



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS EKONOMI
PROGRAM STUDI MAGISTER MANAJEMEN**

KARYA AKHIR

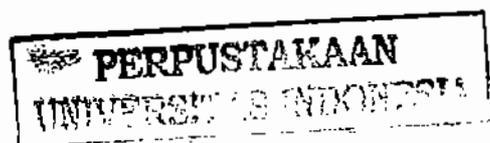
**OPTIMALISASI PORTOFOLIO INVESTASI
PT JASA RAHARJA (PERSERO) DENGAN MENGGUNAKAN
PENDEKATAN *MARKOWITZ'S EFFICIENT FRONTIER***

Diajukan Oleh :

HARWAN MULDIDARMAWAN

0606147371

**UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN DARI SYARAT-SYARAT
GUNA MENCAPAI GELAR
MAGISTER MANAJEMEN
2008**





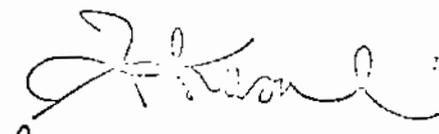
UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS EKONOMI
PROGRAM STUDI MAGISTER MANAJEMEN

TANDA PERSETUJUAN KARYA AKHIR

Nama : **Harwan Muklidarmawan**
Nomor Mahasiswa : **0606147371**
Konsentrasi : **Manajemen Keuangan**

Judul Karya Akhir : "Optimalisasi Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero)
dengan Menggunakan Pendekatan *Markowitz's Efficient Frontier*"

Tanggal Ketua Program Studi
Magister Manajemen


: **Rhenald Kasali Ph.D**

Tanggal Pembimbing Karya Akhir : **Eko Rizkianto, ME**





BERITA ACARA PRESENTASI KARYA AKHIR

Pada hari **RABU**, tanggal **16 JULI 2008**, telah dilaksanakan presentasi Karya Akhir dari mahasiswa dengan

Nama : Harwan Muldidarmawan

No. Mhs : 0606147371

Konsentrasi: Manajemen Keuangan - Malam

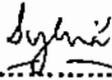
Presentasi tersebut diuji oleh tim penguji yang terdiri dari :

Nama :

Tanda Tangan :

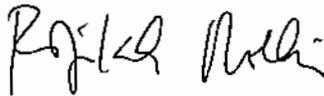
1. Dr. Sylvia Veronica NPS.

(Ketua)


.....

2. Dr. Rofikoh Rokhim

(Anggota 1)

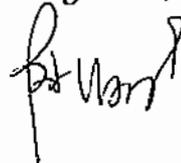

.....

3. Eko Rizkiyanto, ME

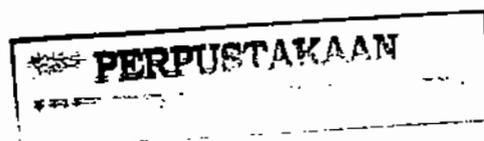
(Anggota 2/Pembimbing)


.....

Mengetahui,



Ratna Wardani, MM
Kepala Bagian Administrasi Akademik



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Harwan Muldidarmawan

No Mahasiswa : 0606147371

Konsentrasi : Manajemen Keuangan

Dengan ini menyatakan sebagai berikut :

1. Karya akhir yang berjudul :

“Optimalisasi Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero) dengan Menggunakan Pendekatan *Markowitz's Efficient Frontier*”

Penelitian yang terkait dengan karya akhir ini adalah hasil dari kerja saya sendiri.

2. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain baik berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam karya akhir ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur referensi dalam disiplin ilmu.

3. Saya juga mengakui bahwa karya akhir ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh pembimbing saya, yaitu Bapak Eko Rizkianto, ME.

Apabila dikemudian hari dalam karya akhir ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik oleh saya, maka gelar akademik saya yang telah saya dapatkan akan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Magister Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.

Jakarta, Juli 2008



(Harwan Muldidarmawan)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan karya akhir ini. Karya akhir ini dimaksudkan untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program Studi Strata Dua (S-2) Magister Manajemen pada Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, selain itu dimaksudkan juga sebagai penambah wawasan bagi penulis maupun pembaca karya akhir ini yang memiliki topik tentang portofolio investasi pada suatu perusahaan asuransi kerugian.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih terdapat kekurangan dalam karya akhir ini, baik dari sisi materi maupun pembahasan yang tak lain disebabkan adanya keterbatasan pada diri penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan sumbang saran dan masukan guna perbaikan karya akhir ini.

Dalam penulisan karya akhir ini penulis telah mendapatkan banyak sekali dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Rhenald Kasali, Ph.D selaku Ketua Program Magister Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia dan Bapak Dr. Irwan Adi Ekaputra selaku Sekretaris Program Magister Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia atas kesempatan yang telah diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan studi pada Program Magister Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
2. Bapak Eko Rizkianto, ME, selaku Dosen Pembimbing karya akhir dan Dosen Pengajar Magister Manajemen pada Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia yang telah meluangkan waktu dengan penuh kesabaran, memberikan banyak masukan dan bimbingan yang sangat bermanfaat guna penyelesaian penulisan karya akhir ini.

3. Seluruh Dosen dan Staf Pengajar Program Magister Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia atas ilmu dan pengetahuan yang telah diberikan selama penulis menempuh kuliah.
4. Seluruh Staf Bagian Administrasi Akademik yang telah membantu kelancaran studi bagi penulis dan seluruh Staf Bagian Perpustakaan yang dengan penuh kesabaran mendukung kelengkapan literatur dan referensi bagi penulisan karya akhir ini.
5. Bapak H.M.R. Matondang selaku Kepala Divisi Keuangan dan Bapak H. Bulzuardi selaku Kepala Urusan Investasi PT Jasa Raharja (Persero) yang telah mengizinkan dan mengarahkan penulis dalam melakukan penelitian mengenai portofolio investasi.
6. Ibu Dr. Hj. Sulistianingtias selaku atasan penulis yang telah memberikan keleluasaan bagi penulis dalam menjalani perkuliahan sampai dengan menyelesaikan karya akhir ini.
7. Bapak Agus Doto Pitono, Kang Iman Raharja Y.M., Daeng Hasjuddin, “Dul” Vanky, dan Mas Toyo atas motivasi dan bantuannya.
8. Istriku tercinta Clara Hertina Darmawan (Lala) dan Putriku tersayang Hanindhya Chandara Putri Darmawan (Kakaya) yang selalu menjadi api penyemangat dan memberikan warna dalam hidup penulis.
9. Bapak dan Mama, Papa Herman Koto, “Daddy” Job dan “Mommy” Dien Rumeser, Mbak Aan, Mas Anto dan Mbak Lia, serta “Bro” Ono yang selalu mendoakan dan mendorong penulis agar menyelesaikan karya akhir.
10. Teman-teman kelas G/06 (Edo, Hendra, Febriman, Lidya, Dasa, Djauhar, Diah, Hendro, Harris, Mbak Indri, Mbak Iris, Berman, Hadi, dan yang lainnya) yang telah menjadikan hari-hari penulis selama menjalani kuliah terasa menyenangkan dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan karya akhir ini.

11. Seluruh pihak yang turut mendukung penulis dalam menyelesaikan pendidikan dan karya akhir di Program Magister Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis memohon permintaan maaf yang sedalam-dalamnya atas segala kekeliruan yang telah penulis lakukan baik disengaja maupun tidak selama menempuh pendidikan di Program Magister Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia dan selama penulisan karya akhir ini.

Jakarta, Juli 2008

Harwan Muldidamawan

RINGKASAN EKSEKUTIF

Dalam operasionalnya perusahaan asuransi mengandalkan penerimaan premi sebagai pendapatannya. Premi merupakan bentuk komitmen dari adanya perjanjian asuransi, sehingga perusahaan harus menjaga kewajibannya apabila terjadi pengajuan klaim di kemudian hari. Pemenuhan kewajiban yang tercermin dalam tingkat solvabilitas harus tetap terjaga melalui pengelolaan aset perusahaan yang memenuhi prinsip kehati-hatian. Pengelolaan aset perusahaan dimaksud dapat kita kategorikan sebagai kegiatan investasi.

Investasi sebagai sumber penghasilan *non-underwriting* diharapkan dapat memberikan tingkat pengembalian atau *yield on investment* yang dapat mencukupi kebutuhan operasional perusahaan serta mendukung tingkat solvabilitas pada level tertentu sehingga likuiditas perusahaan tetap terjaga. Selain daripada itu, faktor risiko yang dihadapi dari setiap keputusan untuk melakukan investasi harus menjadi pertimbangan agar investasi menjadi efisien. Efisien itu sendiri dapat dicapai dengan membentuk portofolio investasi yang terdiri dari aset-aset investasi dengan tujuan terciptanya diversifikasi.

Karya akhir ini bertujuan untuk membentuk suatu alternatif portofolio investasi yang lebih efisien dengan cara mengubah-ubah proporsi dari masing-masing instrumen investasi dalam portofolio investasi kriteria yang terkecil dan *return* maksimal untuk tingkat risiko yang sama dan mengevaluasi portofolio investasi PT Jasa Raharja (Persero).

Penelitian dalam karya akhir ini menggunakan metode *Markowitz's Efficient Frontier* guna menyusun alternatif portofolio investasi dengan instrumen investasi

deposito, obligasi, reksadana, dan saham. Periode penelitian dan alternatif portofolio dalam karya akhir ini adalah 2004 sampai dengan 2006.

Langkah-langkah yang dilakukan adalah pertama melakukan analisis portofolio perusahaan yang ada saat ini. Langkah kedua adalah menetapkan portofolio Optimal yang disusun dengan metode *Markowitz's Efficient Frontier* serta mencoba membentuk portofolio ideal dengan memasukkan unsur regulasi yang melekat pada perusahaan asuransi kerugian. Langkah ketiga adalah membandingkan antara portofolio Jasa Raharja, portofolio Optimal, dan portofolio Ideal hasil olahan dengan metode Markowitz, kemudian dari hasil perbandingan tersebut dilakukan uji hipotesis *parametric t-test* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara portofolio ketiganya. Hasil yang diperoleh dari analisis portofolio investasi pada PT Jasa Raharja (Persero) adalah bahwa portofolio Jasa Raharja masih belum cukup optimal. Kemudian dari hasil tersebut akan diberikan beberapa masukan tentang strategi pengelolaan investasi serta saran untuk meningkatkan pendapatan perusahaan yang diperoleh dari hasil investasi.

EXECUTIVE SUMMARY

In running the business, insurance company is relied on premium as the major income. Premium is the form of commitment of the insurance company as the result of insurance policy, so the company should keep their obligation to pay claims. In order to fulfill that objective, the company must manage its assets prudently, as the result the company is in solvent condition. Managing those assets can be categorized as investment activity.

Investment return as non-underwriting income is expected to contribute return or yield on investment which could cover operational expenses while the solvency margin also fulfilled. In spite of that, risk is another issue which must be faced by the company when investment decision is taken, in order to make the investment efficient. Efficiency in investment can be achieved by applying portfolio method or management in the purpose of diversification.

This thesis aims to form a more efficient alternative of investment portfolio by changing the proportion of each instrument in the portfolio with minimum risk and maximum return for the same level of risk as the criteria to evaluate PT Jasa Raharja (Persero)'s investment portfolio.

This thesis is using the Markowitz's Efficient Frontier method to compose the alternative of investment portfolio. The time period of portfolio investment being tested in this thesis is from the year 2004 to 2006.

The first step is to analyze the Jasa Raharja portfolio. Secondly, determine the optimum portfolio by using Markowitz's Efficient Frontier method. Third step is to compare between Jasa Raharja, Optimum, and Ideal portfolios by using Markowitz's Efficient Frontier method. After that, the comparison will be tested by parametric

t-test hypothesis testing to show whether there is significantly different between the three portfolios. The result shows that the investment portfolio analysis in PT Jasa Raharja (Persero) is not in its best performance. And from the result shown, there will be a given strategies on how to manage a better investment along with the suggestions in order to increase the company's earnings from the investment return.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| KATA PENGANTAR | i |
| RINGKASAN EKSEKUTIF | iv |
| <i>EXECUTIVE SUMMARY</i> | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penulisan | 4 |
| 1.4 Ruang Lingkup Penulisan | 4 |
| 1.5 Metode Penulisan | 5 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 5 |
| BAB II LANDASAN TEORI | 7 |
| 2.1 Investasi | 7 |
| 2.1.1 Definisi Investasi | 7 |
| 2.1.2 Tipe-Tipe Investor dalam Berinvestasi | 9 |
| 2.1.3 Alternatif Investasi | 11 |
| 2.1.4 Proses Investasi | 12 |
| 2.2 Tingkat Pengembalian yang Diharapkan dan Risiko dari Suatu Investasi | 14 |

| | | |
|--------------------------------------|---|-----------|
| 2.2.1 | Tingkat Pengembalian yang Diharapkan dari Suatu Investasi | 14 |
| 2.2.2 | Risiko Investasi | 15 |
| 2.3 | Teori Portofolio | 18 |
| 2.3.1 | Definisi Portofolio | 18 |
| 2.3.2 | Tingkat Pengembalian yang Diharapkan dari Portofolio | 19 |
| 2.3.3 | Mengukur Risiko Portofolio | 20 |
| 2.3.4 | Diversifikasi pada Portofolio | 22 |
| 2.3.5 | Portofolio yang Efisien | 24 |
| 2.3.6 | Penelitian-Penelitian Mengenai Portofolio Investasi Sebelumnya | 26 |
| 2.4 | Ketentuan-Ketentuan Investasi untuk Perusahaan Asuransi Kerugian | 28 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | | 33 |
| 3.1 | Penentuan Periode Observasi | 33 |
| 3.2 | Penentuan Instrumen Investasi | 33 |
| 3.3 | Metode Pengukuran dan Evaluasi Kinerja Investasi | 34 |
| 3.4 | Pengumpulan Data Historis untuk Setiap Jenis Instrumen Investasi | 34 |
| 3.5 | Perhitungan <i>Expected Return</i> dan Standar Deviasi Portofolio Jasa Raharja | 35 |
| 3.6 | Perhitungan <i>Expected Return</i> dan Standar Deviasi Portofolio Optimal | 35 |
| 3.7 | Perhitungan <i>Expected Return</i> dan Standar Deviasi Portofolio Ideal | 36 |
| 3.8 | Menggambar Grafik <i>Efficient Frontier</i> untuk Portofolio Jasa Raharja, Ideal, dan Optimal | 36 |
| 3.9 | Membandingkan antara Kinerja Portofolio Jasa Raharja, Ideal, dan Optimal | 37 |

| | | |
|---------------------------------------|---|-----------|
| 3.9.1 | Pengukuran Kinerja dengan Statistik Metode <i>Parametric Hypothesis Testing</i> | 37 |
| BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN | | 40 |
| 4.1 | <i>Expected Return</i> dan Standar Deviasi Portofolio Perusahaan saat ini | 40 |
| 4.2 | Pembentukan Portofolio Investasi yang Optimal | 41 |
| 4.2.1 | Portofolio Investasi Perusahaan Tahun 2004 – 2006 | 42 |
| 4.2.2 | Portofolio Investasi Perusahaan Tahun 2004 | 48 |
| 4.2.3 | Portofolio Investasi Perusahaan Tahun 2005 | 53 |
| 4.2.4 | Portofolio Investasi Perusahaan Tahun 2006 | 57 |
| 4.3 | Perbandingan Kinerja Portofolio Investasi | 61 |
| 4.3.1 | Portofolio Investasi Jasa Raharja <i>Versus</i> Portofolio Optimal | 62 |
| 4.3.2 | Portofolio Investasi Jasa Raharja <i>Versus</i> Portofolio Ideal | 63 |
| 4.3.3 | Portofolio Investasi Ideal <i>Versus</i> Portofolio Optimal | 64 |
| 4.4 | Proyeksi Alternatif Portofolio Investasi 2007-2010 | 66 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | 69 |
| 5.1 | Kesimpulan | 69 |
| 5.2 | Keterbatasan Penelitian | 71 |
| 5.3 | Saran | 72 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 74 |

DAFTAR TABEL

| | | Halaman |
|------------|---|----------------|
| Tabel 1.1 | Komposisi Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Per 31 Desember 2004 s.d. 2006 | 3 |
| Tabel 4.1 | <i>Expected Return</i> dan Standar Deviasi Instrumen Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2004-2006 | 42 |
| Tabel 4.2 | $E(R)$, σ , ρ , dan Cov Per Bulan dari Instrumen Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2004-2006 | 43 |
| Tabel 4.3 | Hasil <i>Tools Solver</i> Terhadap Komposisi pada Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2004-2006 | 44 |
| Tabel 4.4 | <i>Expected Return</i> dan Standar Deviasi Instrumen Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2004 | 48 |
| Tabel 4.5 | $E(R)$, σ , ρ , dan Cov Per Bulan dari Instrumen Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2004 | 49 |
| Tabel 4.6 | Hasil <i>Tools Solver</i> Terhadap Komposisi pada Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2004 | 50 |
| Tabel 4.7 | <i>Expected Return</i> dan Standar Deviasi Instrumen Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2005 | 53 |
| Tabel 4.8 | $E(R)$, σ , ρ , dan Cov Per Bulan dari Instrumen Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2005 | 53 |
| Tabel 4.9 | Hasil <i>Tools Solver</i> Terhadap Komposisi pada Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2005 | 54 |
| Tabel 4.10 | <i>Expected Return</i> dan Standar Deviasi Instrumen Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2006 | 57 |
| Tabel 4.11 | $E(R)$, σ , ρ , dan Cov Per Bulan dari Instrumen Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2006 | 59 |
| Tabel 4.12 | Hasil <i>Tools Solver</i> Terhadap Komposisi pada Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2006 | 58 |
| Tabel 4.13 | Perbandingan Portofolio Investasi Jasa Raharja, Markowitz, dan Ideal | 61 |
| Tabel 4.14 | Hasil Uji <i>t-test</i> Antara Portofolio Investasi Jasa Raharja (JR) dengan Portofolio Investasi Markowitz (Optimal) | 62 |
| Tabel 4.15 | Hasil Uji <i>t-test</i> Antara Portofolio Investasi Jasa Raharja (JR) dengan Portofolio Investasi Ideal | 63 |
| Tabel 4.16 | Hasil Uji <i>t-test</i> Antara Portofolio Investasi Ideal dengan Portofolio Investasi Markowitz (Optimal) | 64 |

| | | |
|------------|--|----|
| Tabel 4.17 | Skenario Kondisi Ekonomi dan Pasar Modal 2007-2010 | 66 |
| Tabel 4.18 | Proyeksi Alternatif Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero) 2007-2010 | 67 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|----------------|
| Gambar 2.1 <i>Indifference Curve</i> Dari Tiga Kelompok Investor | 10 |
| Gambar 2.2 Portofolio Optimal | 25 |
| Gambar 4.1 Komposisi Portofolio Investasi “Ideal” PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2004-2006 | 47 |
| Gambar 4.2 <i>Efficient Frontier</i> Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero) 2004-2006 | 47 |
| Gambar 4.3 Komposisi Portofolio Investasi “Ideal” PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2004 | 52 |
| Gambar 4.4 <i>Efficient Frontier</i> Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero) 2004 | 52 |
| Gambar 4.5 Komposisi Portofolio Investasi “Ideal” PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2005 | 56 |
| Gambar 4.6 <i>Efficient Frontier</i> Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero) 2005 | 56 |
| Gambar 4.7 Komposisi Portofolio Investasi “Ideal” PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2006 | 60 |
| Gambar 4.8 <i>Efficient Frontier</i> Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero) 2006 | 60 |
| Gambar 4.9 Kurva Distribusi Normal Uji <i>t-test</i> pada Portofolio Investasi Jasa Raharja (JR) dengan Portofolio Investasi Markowitz (Optimal) | 63 |
| Gambar 4.10 Kurva Distribusi Normal Uji <i>t-test</i> pada Portofolio Investasi Jasa Raharja (JR) dengan Portofolio Investasi Ideal | 64 |
| Gambar 4.11 Kurva Distribusi Normal Uji <i>t-test</i> pada Portofolio Investasi Ideal dengan Portofolio Investasi Markowitz (Optimal) | 65 |
| Gambar 4.12 <i>Efficient Frontier</i> Proyeksi Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero) 2007-2010 | 68 |

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Posisi dan Hasil Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2004-2006
- Lampiran 2 Bobot Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2004-2006
- Lampiran 3 Return dan Expected Return Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2004-2006
- Lampiran 4 Tingkat Suku Bunga BI-Rate \rightarrow Rf
- Lampiran 5 Pembentukan Portofolio Investasi Metode *Markowitz's Efficient Frontier* Tahun 2004-2006
- Lampiran 6 Pembentukan Portofolio Investasi Metode *Markowitz's Efficient Frontier* Tahun 2004
- Lampiran 7 Pembentukan Portofolio Investasi Metode *Markowitz's Efficient Frontier* Tahun 2005
- Lampiran 8 Pembentukan Portofolio Investasi Metode *Markowitz's Efficient Frontier* Tahun 2006
- Lampiran 9 Perkembangan NAB Reksadana Tahun 2004-2006
- Lampiran 10 Hasil *Tools Solver* Terhadap Komposisi pada Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2004-2006
- Lampiran 11 Hasil *Tools Solver* Terhadap Komposisi pada Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2004
- Lampiran 12 Hasil *Tools Solver* Terhadap Komposisi pada Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2005
- Lampiran 13 Hasil *Tools Solver* Terhadap Komposisi pada Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2006
- Lampiran 14 Perbandingan Kinerja Portofolio Investasi Jasa Raharja, Markowitz, dan Ideal
- Lampiran 15 Uji Hipotesisi *t-test* Terhadap Portofolio Investasi Jasa Raharja, Markowitz, dan Ideal Menggunakan *Software SPSS*
- Lampiran 16 Pembentukan Proyeksi Portofolio Investasi Metode *Markowitz's Efficient Frontier* Tahun 2007
- Lampiran 17 Pembentukan Proyeksi Portofolio Investasi Metode *Markowitz's Efficient Frontier* Tahun 2008
- Lampiran 18 Pembentukan Proyeksi Portofolio Investasi Metode *Markowitz's Efficient Frontier* Tahun 2009
- Lampiran 19 Pembentukan Proyeksi Portofolio Investasi Metode *Markowitz's Efficient Frontier* Tahun 2010
- Lampiran 20 Pembentukan Proyeksi Portofolio Investasi Metode *Markowitz's Efficient Frontier* Tahun 2007-2010
- Lampiran 21 Proyeksi Alternatif Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero) dan *Efficient Frontier* Proyeksi Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero) 2007-2010

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Asuransi adalah salah satu bentuk mekanisme pengalihan risiko atau suatu ketidakpastian di masa datang, yang tertulis dalam suatu perjanjian hukum. Perjanjian tersebut melibatkan dua pihak atau lebih, dimana penanggung (perusahaan asuransi/*insurer*) bersedia untuk menanggung kerugian yang terjadi dan berhak atas premi yang disepakati dengan tertanggung (*insured*). Asuransi merupakan satu jenis usaha yang bersifat khusus dan unik, dimana jasa yang diberikan tidak berwujud, berupa manfaat psikologis dalam bentuk perlindungan terhadap risiko yang mungkin dialami oleh tertanggung. Manfaat yang diberikan oleh jasa asuransi ini baru dapat benar-benar dirasakan manfaatnya apabila tertanggung mengalami risiko yang dijamin oleh perusahaan asuransi tersebut.

Perusahaan asuransi merupakan salah satu bentuk lembaga keuangan non bank yang memberikan jasa perlindungan kepada masyarakat dalam hampir semua aspek kehidupannya, baik sebagai individu maupun dalam kegiatan usaha. Dengan demikian, secara makro, eksistensi perusahaan asuransi dapat ikut serta mendorong pertumbuhan ekonomi baik dalam hal perlindungan terhadap kepastian pendapatan maupun usaha dan memberikan pemasukan terhadap pendapatan Negara berupa penerimaan devisa dari premi yang berhasil dikumpulkan. Hal tersebut didukung juga dengan besarnya potensi pasar yang dimiliki dan perangkat regulasi pemerintah terhadap industri asuransi.

Terdapat satu perbedaan pokok didalam pengelolaan perusahaan yang bergerak dibidang perasuransian. Dimana iklim industri perasuransian mengharuskan premi yang dikumpulkan secara berkala digunakan untuk menanggung kepentingan yang dijamin

oleh perusahaan. Dengan kata lain, biaya *underwriting* suatu perusahaan asuransi dibiayai dari premi yang terkumpul.

Sedangkan untuk biaya *non-underwriting* suatu perusahaan asuransi, sedapat mungkin ditutup dari pendapatan di luar premi, yaitu dari hasil investasi. Pengelolaan investasi erat kaitannya dengan upaya perusahaan untuk mempertahankan dan meningkatkan kinerja. Maka perusahaan asuransi harus dapat memilih dan mengelola investasi dengan efisien yang dibentuk dalam suatu portofolio investasi.

Portofolio investasi suatu perusahaan asuransi, dalam kaitannya dengan kesehatan keuangan, diatur di dalam Keputusan Menteri Keuangan No. 424/KMK.06/2003 tanggal 30 September 2003 tentang Kesehatan Keuangan Perusahaan Asuransi dan Perusahaan Reasuransi bahwa perusahaan asuransi harus menjaga tingkat solvabilitas paling sedikit 120% dari risiko kerugian yang mungkin timbul sebagai akibat dari deviasi dalam pengelolaan kekayaan dan kewajiban. Selain dari pada itu, aturan ini juga menegaskan bahwa jumlah dana yang dapat dikelola dalam bentuk investasi minimal sama dengan cadangan teknis, yakni cadangan yang menggambarkan kemampuan dari perusahaan untuk membayar klaim. Sejalan dengan itu, produk maupun komposisi investasi yang diperbolehkan untuk dikelola juga diatur, seperti batasan jumlah investasi untuk saham dan larangan berinvestasi pada produk turunan (*derivative*) surat berharga seperti *warrant* dan opsi.

Kondisi tersebut di atas menuntut perusahaan asuransi, khususnya PT Jasa Raharja (Persero) yang bergerak pada bidang usaha Asuransi Sosial, untuk dapat mengoptimalkan portofolio investasi yang dimiliki sehingga dapat meningkatkan solvabilitas dan profitabilitas perusahaan. Selanjutnya optimalisasi portofolio yang ada diharapkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan efisien, sejalan dengan perkembangan kondisi makro Indonesia.

Pendekatan yang umum digunakan dalam membentuk dan mengelola portofolio investasi adalah pendekatan yang ditemukan oleh *Markowitz*. Dengan teorinya yang dikenal dengan *Teori Diversifikasi*, maka risiko investasi dapat diminimumkan dengan menggabungkan beberapa instrumen investasi yang memiliki korelasi negatif. Sehingga bila suatu kondisi terjadi, maka suatu instrumen investasi akan turun sementara instrumen investasi lainnya akan naik, sehingga secara keseluruhan efeknya dapat diminimalkan.

1.2. Perumusan Masalah

Perusahaan asuransi dalam menjalankan usahanya untuk memberikan perlindungan mendapatkan imbal balik berupa penerimaan premi. Terkumpulnya premi di dalam suatu periode, dimana sebagiannya dapat dialokasikan sebagai investasi, memberikan pilihan kepada perusahaan untuk dapat membentuk dan mengoptimalkan portofolio investasi melalui instrumen-instrumen investasi yang tersedia di pasar namun tidak melanggar ketentuan yang berlaku.

Sejalan dengan perkembangannya, PT Jasa Raharja (Persero) memiliki portofolio investasi yang secara umum didominasi oleh penempatan investasi pada instrumen deposito, dengan komposisi sebagai berikut:

Tabel 1.1
Komposisi Portofolio Investasi PT. Jasa Raharja (Persero)
Per 31 Desember 2004 s.d. 2006

| Instrumen Investasi | Jumlah (Rp 000) | | | Bobot (%) | | |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------|------------|------------|
| | 2006 | 2005 | 2004 | 2006 | 2005 | 2004 |
| Deposito | 901,015,000 | 620,065,000 | 236,065,000 | 55.9 | 48.2 | 23.0 |
| Saham | 0 | 1,154,340 | 1,547,238 | 0.0 | 0.1 | 0.2 |
| Obligasi | 634,498,716 | 595,534,427 | 261,603,950 | 39.4 | 46.3 | 25.5 |
| Penyertaan Langsung | 76,123,647 | 66,156,944 | 58,712,918 | 4.7 | 5.1 | 5.7 |
| Reksadana | 0 | 4,077,125 | 467,858,486 | 0.0 | 0.3 | 45.6 |
| Total | 1,611,637,363 | 1,286,987,836 | 1,025,787,592 | 100 | 100 | 100 |

Sumber: Laporan Keuangan PT Jasa Raharja (Persero) 2004, 2005, dan 2006

Dari komposisi tersebut di atas terlihat bahwa kebijakan investasi yang dipilih oleh perusahaan masih bersifat konvensional yang ditekankan pada kebijakan investasi dengan tingkat risiko yang minimal.

Permasalahan yang akan dianalisis adalah bagaimana PT Jasa Raharja (Persero) membentuk suatu portofolio investasi yang optimal dengan tetap memperhatikan ketentuan yang berlaku dengan menggunakan pendekatan *Markowitz's efficient frontier*.

1.3. Tujuan Penulisan

Tujuan yang ingin dicapai dari penulisan karya akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Optimalisasi portofolio dengan membentuk komposisi investasi yang memberikan tingkat pengembalian yang optimal bagi perusahaan dengan tetap memperhatikan ketentuan yang berlaku pada industri asuransi.
2. Membandingkan hasil investasi portofolio investasi optimal yang terbentuk dengan portofolio investasi perusahaan saat ini serta memberikan saran kepada perusahaan mengenai kebijakan investasi yang dapat memberikan tingkat pengembalian yang optimal.
3. Menguji signifikansi perbedaan tingkat pengembalian yang diharapkan dari Portofolio Jasa Raharja, Ideal, dan Optimal.
4. Melakukan proyeksi optimalisasi portofolio investasi selama periode empat tahun ke depan (2007-2010), untuk melihat alternatif komposisi sesuai dengan asumsi terhadap kemungkinan kondisi ekonomi dan pasar modal baik global maupun lokal.

1.4. Ruang Lingkup Penulisan

Penulisan karya akhir ini dibatasi dengan pembentukan portofolio investasi yang merupakan kombinasi antara instrumen deposito (*risk free asset*), dengan instrumen

investasi yang tergolong dalam *financial asset* lainnya (*risky asset*) dengan mengacu pada teori portofolio *efficient frontier* dari Markowitz. Batasan lainnya adalah bagaimana selanjutnya mengoptimalkan *return* dari portofolio *risk free* dan *risky asset* tersebut dengan memperhatikan ketentuan atas jumlah dan komposisi investasi yang diperkenankan.

1.5. Metode Penelitian

Metode pencarian data yang digunakan dalam penulisan karya akhir ini adalah metode kepustakaan yang dilakukan dengan mempelajari jurnal, artikel, dan referensi teori yang berhubungan dan dapat membantu didalam melakukan pembentukan komposisi portofolio investasi yang optimal.

Pengolahan data dilakukan dengan mengumpulkan data-data kuantitatif yang diterima dan melakukan pencarian kombinasi portofolio investasi yang akan mengoptimalkan tingkat pengembalian yang akan diterima perusahaan dengan tetap memperhatikan ketentuan yang berlaku. Selain dari pada itu, penulis juga melakukan proyeksi atas alternatif portofolio investasi untuk empat tahun ke depan (2007-2010). Dan langkah terakhir adalah melakukan analisis dan pemberian kesimpulan.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam pembahsan dan penulisan karya akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II

LANDASAN TEORI

Bab ini membahas dasar-dasar teori seperti prinsip dasar berinvestasi, jenis-jenis investasi yang dapat dilakukan oleh perusahaan asuransi, dan berbagai artikel lainnya yang berkaitan dengan investasi dalam asuransi kerugian di Indonesia, serta teori-teori yang berkaitan dengan teori *Markowitz's Efficient Frontier*.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metodologi penelitian yang dilakukan dalam membentuk dan mengoptimalkan portofolio investasi perusahaan pada Bab Analisis dan Pembahasan. Dalam hal ini penulis akan mengaplikasikan teori *Markowitz's Efficient Frontier* untuk membentuk portofolio investasi yang optimal bagi perusahaan.

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan dari hasil pengolahan data dengan menggunakan langkah-langkah yang ditentukan dalam Bab III.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari pembahasan bab-bab sebelumnya dan saran-saran yang kemungkinan berguna bagi manajemen di Urusan Investasi – Divisi Keuangan PT Jasa Raharja (Persero).

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Investasi

2.1.1 Definisi Investasi

Investasi pada dasarnya adalah penempatan sejumlah dana pada saat ini dengan harapan untuk memperoleh keuntungan di masa mendatang dengan memperhatikan karakteristik dari tingkat pengembalian dan risiko yang dihadapi. Investor secara rasional akan menempatkan sejumlah dana yang dimilikinya dengan mengharapkan tingkat pengembalian yang sesuai dengan risiko yang telah diasumsikan sebelumnya.

Tingkat pengembalian dan risiko yang ditetapkan oleh investor secara sederhana diasumsikan berdasarkan harapan terpenuhinya pengeluaran atau konsumsi di masa yang akan datang berdasarkan *time value of money* (nilai waktu uang) dan tingkat inflasi yang disebabkan oleh menurunnya nilai uang. Sedangkan tingkat risiko merupakan faktor ketidakpastian dari pengembalian yang mungkin terjadi di masa depan.

Investasi menurut Reilly & Brown (2000:5):

Investment is the current commitment of dollars for a period of time in order to derive future payments that will compensate the investor for (1) the time the funds are committed, (2) the expected rate of inflation, and (3) the uncertainty of future payments.

Berdasarkan pengertian ini, maka menyimpan uang dalam bentuk tunai bukan merupakan bentuk dari investasi, karena uang tunai tersebut tidak secara otomatis memberikan pengembalian, bahkan nilainya cenderung turun karena adanya faktor inflasi. Untuk menyasafi faktor inflasi, kita perlu mempersiapkan alternatif pengelolaan

uang atau dana yang dimiliki dengan mengharapkan kompensasi atau pengembalian berupa tambahan dana sehingga jumlah pokok dana yang kita miliki dapat meningkat. Begitu juga penempatan dana dalam bentuk obligasi, hal ini merupakan investasi karena obligasi memberikan penghasilan dalam bentuk pembayaran kupon bunga, serta nilainya (pada pasar sekunder) diharapkan dapat meningkat di masa yang akan datang. Hal yang lebih kurang sama terjadi pada alternatif penempatan dana (investasi) lainnya dengan mengharapkan pengembalian (*return*) kepada investor, seperti: saham dan reksadana.

Terkait penjelasan di atas, ada tiga hal utama yang mendasari perlunya melakukan investasi, yaitu:

- Adanya kebutuhan masa depan atau kebutuhan saat ini yang belum mampu dipenuhi saat ini.
- Adanya keinginan untuk menambah atau melindungi nilai aset (dana) yang dimiliki.
- Adanya inflasi.

Setiap bentuk investasi yang dilakukan selain dapat memberikan keuntungan (*return*), investor juga dihadapkan pada faktor ketidakpastian (risiko) yang mungkin terjadi sebagai konsekuensi dari keputusan untuk berinvestasi. Hal ini lebih dikarenakan oleh adanya simpangan atas harapan yang ingin dicapai oleh investor untuk mendapatkan *return* yang diperkirakan. Sudah barang tentu merupakan hal penting bagi investor untuk dapat menentukan tujuan dan jumlah investasi yang akan dilakukan, oleh karena terdapat hubungan positif antara risiko dan *return* dari investasi yang dilakukan. Hubungan positif ini dapat diartikan bahwa semakin besar keuntungan yang ingin dicapai maka semakin besar risiko yang akan ditanggung oleh investor. Dengan demikian, untuk menyiasati hal ini diperlukan kecakapan dan kejelian pada bentuk investasi yang akan dilakukan.

Dari definisi dan penjelasan mengenai investasi di atas, maka terdapat 3 elemen penting dalam investasi, antara lain:

- *Return*, merupakan hasil dari investasi berupa *current income* dan *capital gain (loss)* yang disebabkan oleh naik atau turunnya harga instrumen investasi.
- *Risk dan return*, merupakan dua hal yang memiliki hubungan positif. Semakin besar *return* yang diharapkan, semakin besar risiko yang akan dihadapi.
- *Time factor*, dimana pada umumnya investor akan memilih periode waktu investasi yang akan menghasilkan *return* dan risiko yang sesuai dengan harapan mereka.

2.1.2 Tipe-Tipe Investor dalam Berinvestasi

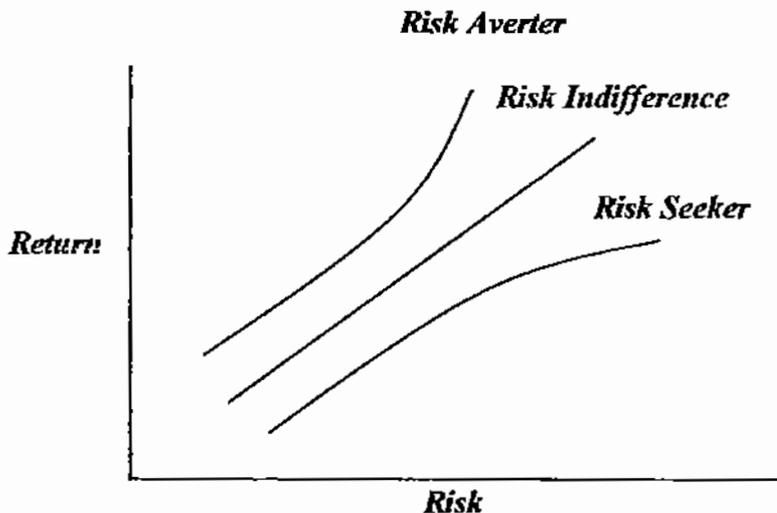
Tipe investor dalam menghadapi risiko dapat dijelaskan dengan menggunakan teori utilitas atau teori kegunaan. Bila seorang investor dihadapkan pada pilihan investasi yang menghasilkan imbalan yang sama dengan tingkat risiko yang berbeda maka biasanya pemodal cenderung memilih investasi dengan tingkat risiko yang lebih kecil.

Sesuai dengan Gambar 2.1, ada tiga macam kelompok perilaku individu dalam menghadapi situasi yang mengandung risiko, seperti yang diungkapkan oleh Weston dan Copeland (1992:16):

1. Kelompok pengambil risiko (*risk seeker*), adalah mereka yang senang mengambil risiko. Bila dihadapkan pada dua pilihan, yaitu investasi yang kurang atau lebih mengandung risiko maka seorang *risk seeker* akan lebih suka memilih jenis investasi yang berisiko.
2. Kelompok mengabaikan risiko (*risk indifference*), adalah mereka yang tidak peduli akan jenis investasi mana yang akan diambil.
3. Kelompok penghindar risiko (*risk averter*), adalah mereka yang cenderung mengambil keputusan pada jenis investasi yang tingkat risikonya kecil.

Investasi dilakukan karena sebagian besar investor termasuk dalam *risk averter*. Oleh karena itu, untuk menjaga agar investor masih mau melakukan investasi maka sedapat mungkin diciptakan strategi investasi yang dapat memenuhi sikap dasar investor. Strategi ini kemudian dikenal dengan sebutan portofolio investasi yang efisien.

Gambar 2.1 *Indifference Curve* Dari Tiga Kelompok Investor



Sumber: Weston dan Copeland (1992)

Hakekatnya teori kegunaan adalah gagasan tentang utilitas kekayaan marjinal yang semakin berkurang (*diminishing marginal utility wealth*), dimana tambahan nilai guna yang diperoleh seseorang dari mengkonsumsi suatu jenis barang akan semakin berkurang apabila orang tersebut terus menerus menambah konsumsinya atas barang tersebut. Pada dasarnya tambahan nilai guna akan menjadi negatif apabila konsumsi barang tersebut ditambah lagi dan nilai guna total akan menjadi bertambah sedikit.

Menurut Weston dan Copeland (1992) ada tiga macam *marginal utility*, yaitu:

1. Kegunaan marjinal yang semakin meningkat (*increasing marginal utility*), dimana setiap tambahan risiko akan memberikan tambahan atau berkurangnya manfaat yang lebih besar. Biasanya sikap ini dimiliki oleh orang yang suka berjudi.

2. Kegunaan marjinal yang tetap (*constant marginal utility*), dimana seseorang yang memiliki kegunaan marjinal yang konstan akan bersikap mengabaikan risiko. Pengurangan atau penambahan kekayaan yang diterimanya akan memberikan manfaat yang sama saja.
3. Kegunaan marjinal yang semakin berkurang (*diminishing marginal utility*), biasanya terjadi pada investor yang mempunyai pola kegunaan marjinal yang semakin berkurang. Pengorbanan untuk setiap unit kekayaan yang hilang akan lebih besar dibandingkan dengan kenikmatan atas diperolehnya setiap unit kekayaan.

2.1.3 Alternatif Investasi

Dalam hal melakukan pengambilan keputusan suatu investasi, investor akan mempertimbangkan tingkat keuntungan yang diharapkan di masa depan dan besarnya risiko yang akan ditanggungnya.

Menurut Halim (2005:4), secara umum investasi dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

1. Investasi dalam *financial assets*

Investasi dalam *financial assets* adalah suatu investasi yang ditanamkan oleh investor ke dalam bentuk instrumen-instrumen tabungan, saham, dan obligasi serta surat berharga lainnya.

2. Investasi dalam *real assets*

Investasi dalam *real assets* adalah suatu investasi yang ditanamkan oleh investor ke dalam bentuk aset-aset berwujud, seperti tanah, bangunan, dan sebagainya.

2.1.4 Proses Investasi

Dalam melakukan investasi pada salah satu instrumen investasi yang tersedia di pasar modal, pada dasarnya investor akan melakukan penilaian terhadap nilai dari instrumen investasi tersebut. Ada lima tahap yang harus dilalui oleh investor dalam mengambil keputusan investasi yang terbaik. Menurut Sharpe, Alexander, dan Bailey (1995), kelima tahap tersebut adalah:

1. Menentukan kebijakan investasi

Pada tahap ini investor perlu menentukan tujuan investasi dan berapa jumlah dana yang akan ditempatkan. Hal ini disebabkan adanya hubungan yang positif antara risiko dengan *return*, maka investor tidak bisa mengatakan akan mendapatkan keuntungan yang sebesar-besarnya, karena bisa juga investor mengalami kerugian. Maka tujuan investasi harus dinyatakan baik dalam tingkat keuntungan maupun risiko, disamping itu perlu dipertimbangkan preferensi risiko seorang investor. Dengan menentukan tujuan investasi dapat ditentukan pilihan instrumen investasi yang akan dilakukan.

2. Melakukan analisis terhadap surat berharga (sekuritas)

Dalam tahap ini investor melakukan analisis terhadap individual atau sekelompok sekuritas. Ada dua filosofi dalam melakukan analisis sekuritas, yaitu:

a. Adanya investor yang berpendapat bahwa terjadi *mispriced* pada sekuritas (harga terlalu tinggi atau rendah). Ada berbagai cara untuk melakukan analisis ini akan tetapi secara garis besar cara-cara tersebut bisa dikelompokkan menjadi dua, yaitu: analisis fundamental dan analisis teknikal.

- Analisis fundamental berusaha mengidentifikasi prospek perusahaan melalui analisis terhadap faktor-faktor yang mempengaruhinya, dan mempunyai tujuan untuk memperkirakan harga saham di masa depan.

- Analisis teknikal menggunakan data harga sekuritas di masa lalu untuk memperkirakan *trend* harga sekuritas di masa yang akan datang.

b. Adanya investor yang berpendapat bahwa sekuritas yang diperdagangkan memiliki harga yang wajar. Walaupun ada sekuritas yang *mispriced*, analisis tidak mampu untuk mendeteksinya. Dengan demikian pemilihan sekuritas bukan didasarkan atas faktor *mispriced*, tetapi didasarkan atas preferensi risiko para pemodal, pola kebutuhan kas (likuiditas), dan sebagainya. Investor yang bersedia menanggung risiko tinggi akan memilih saham yang lebih berisiko dan memilih pola kebutuhan kas seperti memilih saham yang membagikan dividen dengan stabil (*fixed income*).

3. Membentuk portofolio

Tahap ini menyangkut identifikasi sekuritas-sekuritas mana yang akan dipilih, dan berapa proporsi dana yang akan ditempatkan pada masing-masing sekuritas tersebut. Pemilihan banyak sekuritas dimaksudkan untuk mengurangi risiko yang akan ditanggung investor.

4. Melakukan revisi portofolio

Tahap ini merupakan pengulangan terhadap tiga tahap sebelumnya dengan maksud apabila diperlukan untuk melakukan perubahan terhadap portofolio yang telah dimiliki. Apabila dirasa perlu portofolio yang sekarang dimiliki tidak lagi optimal atau tidak sesuai dengan preferensi risiko pemodal, maka investor dapat melakukan perubahan terhadap sekuritas yang membentuk portofolio tersebut.

5. Mengevaluasi kinerja portofolio

Dalam tahap ini investor melakukan penilaian terhadap kinerja portofolio, baik dalam aspek *return* yang diperoleh maupun risiko yang ditanggung, terhadap portofolio pasar (*benchmark*).

Dalam menentukan kebijakan investasi, investor harus melakukan pertimbangan keadaan perekonomian dan industri dimana perusahaan tersebut berada. Tujuannya adalah untuk memberi gambaran secara keseluruhan mengenai risiko yang serta kemampuan perusahaan tersebut dalam menghasilkan laba. Perusahaan yang berada pada tahap kedewasaan (*maturity*) tentu tidak bisa diharapkan memiliki pertumbuhan laba yang tinggi di masa yang akan datang.

2.2 Tingkat Pengembalian yang Diharapkan dan Risiko dari Suatu Investasi

2.2.1 Tingkat Pengembalian yang Diharapkan dari Suatu Investasi

Semua investor dalam menginvestasikan dananya akan selalu mempertimbangkan *return* yang akan diperoleh dari investasinya tersebut. Oleh sebab itu, tujuan investor untuk menempatkan dananya pada suatu instrumen investasi adalah agar memperoleh sejumlah hasil di masa datang.

Menurut Bodie, Kane, dan Marcus (2005:174), *expected return* adalah:

The Expected return of an asset is a probability-weighted average of its return in all scenario.

Dengan demikian rumus *expected return* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 E(R_i) &= \sum_{i=1}^n [(P_1)(R_1) + (P_2)(R_2) + \dots + (P_n)(R_n)] \\
 &= \sum_{i=1}^n (P_i)(R_i) \dots\dots\dots(2.1)
 \end{aligned}$$

Dimana:

$E(R_i)$: tingkat pengembalian yang diharapkan dari suatu investasi i

P_i : probabilita memperoleh tingkat pengembalian pada investasi i

R_i : tingkat pengembalian pada kondisi ke- i

n : banyaknya peristiwa yang mungkin terjadi

Pengertian probabilitas seperti dikemukakan oleh DeFusco, McLeavey, Pinto, dan Runkle (2007:130) adalah:

A number between 0 and 1 that measures the chance that a stated event will occur.

Oleh karena itu jika probabilitas kejadian setiap peristiwa sama besarnya, maka *expected return* dapat dituliskan sebagai berikut:

$$E(R) = \frac{\sum_{i=1}^N R_i}{N} \dots\dots\dots(2.2)$$

dimana:

$E(R)$: tingkat pengembalian yang diharapkan (*expected return*) dari suatu investasi

R_i : tingkat pengembalian investasi pada kondisi ke- i

N : jumlah periode pengamatan

2.2.2 Risiko Investasi

Dalam menempatkan dananya, investor selain mengharapkan pengembalian investasi akan selalu berhadapan dengan risiko. Semakin tinggi harapan akan suatu pengembalian investasi maka semakin tinggi kemungkinan munculnya risiko. Risiko terbesar yang mungkin dialami investor adalah hilangnya seluruh dana yang diinvestasikan. Kemungkinan ini dapat terjadi misalnya emiten dari obligasi mengalami kebangkrutan sehingga mereka tidak dapat memenuhi kewajiban membayar bunga dan nilai pokok investasi, dan sama halnya apabila terjadi pada emiten saham dan instrumen investasi lainnya.

Seperti yang dikemukakan oleh Jones (1996), secara teoritis risiko adalah:

Risk is defined as the chance that the actual return on an investment will be different from its expected return.

Oleh karena itu risiko sebagai kemungkinan terjadinya perbedaan antara hasil aktual dengan hasil yang diharapkan. Investor tidak dapat menghindari risiko, namun dapat mengurangi risiko dengan melakukan diversifikasi investasi. Risiko investasi yang mungkin dihadapi oleh para investor dapat dibedakan menjadi:

- *Systematic Risk*

Disebut sebagai *market risk*, merupakan risiko yang berkaitan dengan kondisi makro ekonomi yang mempengaruhi instrumen-instrumen investasi secara keseluruhan dan merupakan risiko investasi yang tidak dapat dihilangkan melalui diversifikasi. Contohnya: inflasi dan resesi ekonomi.

- *Unsystematic Risk*

Disebut sebagai *unique risk*, merupakan risiko yang berkaitan dengan kondisi individual masing-masing perusahaan. *Unsystematic risk* suatu perusahaan akan berbeda dengan *unsystematic risk* pada perusahaan lain dan risiko ini dapat dikurangi dengan melakukan diversifikasi. Risiko yang dapat dikurangi melalui diversifikasi disebut juga *diversifiable risk*. Risiko ini ditentukan oleh faktor-faktor seperti jenis industri, ukuran perusahaan dan faktor-faktor atau karakteristik unik dari instrumen-instrumen itu sendiri.

Timbulnya risiko investasi bersumber dari beberapa faktor yang dapat terjadi bersamaan atau hanya muncul dari salah satu saja. Menurut Halim (2005), risiko-risiko tersebut antara lain adalah:

1. Risiko Tingkat Suku Bunga (*Interest Rate Risk*), adalah risiko yang timbul akibat perubahan tingkat suku bunga pasar. Risiko ini merupakan risiko utama yang tidak dapat dihindarkan karena memiliki pengaruh yang sama terhadap seluruh surat berharga yang ada.

2. Risiko Daya Beli (*Purchasing Power Risk*), adalah risiko yang ditimbulkan oleh suatu negara. Perubahan ini akan menyebabkan berkurangnya daya beli uang yang diinvestasikan maupun bungayang diperoleh dari investasi.
3. Risiko Pasar (*Market Risk*), adalah risiko yang muncul dari variabilitas dalam return pasar yang disebabkan oleh kekuatan surat berharga secara sistematis.
4. Risiko Manajemen (*Management Risk*), adalah risiko yang muncul akibat adanya keputusan bisnis yang kurang baik sehingga menyebabkan penurunan nilai aset.
5. Risiko Kegagalan (*Default Risk*), adalah risiko yang terjadi akibat perubahan kondisi keuangan dari perusahaan emiten, yang disebabkan oleh kondisi bisnis yang sedang lesu ataupun kondisi internal perusahaan itu sendiri sehingga perusahaan gagal memenuhi kewajiban keuangannya atau bangkrut.
6. Risiko Likuiditas (*Liquidity Risk*), adalah risiko yang ditimbulkan karena kesulitan melepaskan atau mencairkan suatu aktiva sehingga perusahaan emiten tidak dapat memenuhi kewajiban jangka pendeknya.
7. Risiko Penarikan (*Callability Risk*), yaitu kemungkinan terjadinya penyimpangan yang ditimbulkan oleh adanya usaha menjual kembali investasi karena hal-hal tertentu.
8. Risiko Konversi (*Convertibility Risk*), adalah suatu penyimpangan karena adanya kesempatan untuk mengubah suatu bentuk investasi menjadi bentuk investasi lain.
9. Risiko Politik (*Political Risk*), adalah risiko yang ditimbulkan oleh perubahan kebijakan pemerintah atau situasi politik suatu negara sehingga mempengaruhi kondisi pasar investasi.

Standar deviasi (σ) dari suatu $E(R)$ adalah risiko atau penyimpangan dari suatu tingkat pengembalian yang diharapkan. Standar deviasi adalah merupakan akar dari

variance. Rumus untuk mencari standar deviasi jika adanya peluang kejadian tidak sama pada setiap peristiwa adalah:

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_{i=1}^N P_i [R_i - E(R_i)]^2} \dots\dots\dots(2.3)$$

dimana:

σ_i : standar deviasi pada investasi i

P_i : probabilita memperoleh tingkat pengembalian pada investasi i

R_i : tingkat pengembalian dari investasi pada kondisi ke- i

$E(R_i)$: tingkat pengembalian yang diharapkan dari investasi i

Apabila probabilita kejadian dari tiap peristiwa sama, maka rumus yang digunakan adalah:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [R_i - E(R_i)]^2}{N}} \dots\dots\dots(2.4)$$

dimana:

σ_i : standar deviasi pada investasi i

R_i : tingkat pengembalian investasi pada kondisi ke- i

$E(R_i)$: tingkat pengembalian yang diharapkan dari investasi i

N : jumlah periode pengamatan

2.3 Teori Portofolio

2.3.1 Definisi Portofolio

Pada dasarnya portofolio merupakan kombinasi atau gabungan atau sekumpulan aset, baik aset riil maupun aset finansial yang dimiliki oleh investor. Hakikat pembentukan portofolio adalah untuk mengurangi risiko dengan cara diversifikasi, yaitu

mengalokasikan sejumlah dana pada berbagai alternatif investasi yang berkorelasi negatif.

Melakukan investasi dengan membentuk portofolio cenderung lebih menguntungkan jika dibandingkan dengan menginvestasikan seluruh dana hanya pada satu bentuk aset investasi, dikarenakan adanya diversifikasi aset dengan tujuan untuk mengurangi risiko. Sehingga teori portofolio merupakan teori yang membicarakan hubungan antara tingkat keuntungan dan tingkat risiko sewaktu pemilik modal melakukan investasi pada lebih dari satu jenis investasi.

Teori portofolio pertama kali dikemukakan oleh Harry M. Markowitz pada 1952. Ia telah memberikan penemuan yang sangat besar, yaitu menganalisis suatu bentuk fakta: bahwa walaupun investor berusaha mencari tingkat penghasilan yang diharapkan tinggi, tetapi mereka berharap dapat menghadapi risiko yang relatif kecil.

Berdasarkan bukti-bukti yang ada ditemukan bahwa karakteristik investor adalah berusaha menghindari risiko, sehingga tidak hanya tingkat pengembalian yang diharapkan saja yang diperhitungkan, tetapi juga tingkat risiko yang bersangkutan.

2.3.2 Tingkat Pengembalian yang Diharapkan dari Portofolio

Pengembalian yang diharapkan $[E(R)]$ dari portofolio secara sederhana adalah rata-rata tertimbang dari tingkat pengembalian yang diharapkan dari masing-masing aset atau instrumen investasi. Faktor penimbangannya adalah proporsi dana yang diinvestasikan pada masing-masing instrumen tersebut. $E(R)$ dari portofolio dapat dihitung sebagai berikut:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n X_i E(R_i) \dots\dots\dots(2.5)$$

dimana:

$E(R_p)$: tingkat pengembalian yang diharapkan dari portofolio

X_i : proporsi dana yang ditempatkan pada investasi i

$E(R_i)$: tingkat pengembalian yang diharapkan dari investasi i

2.3.3 Mengukur Risiko Portofolio

Dalam melakukan perhitungan risiko portofolio lebih rumit disebabkan karena adanya hubungan antara tingkat pengembalian dari masing-masing instrumen yang harus dimasukkan dalam perhitungan. Hubungan yang dimaksudkan ini disebut sebagai *covariance*. Fungsi dari *covariance* adalah menghitung arah dan besarnya perubahan dalam variabel *random* yang diringi perubahan variabel *random* lainnya. *Covariance* yang positif antara dua instrumen investasi menandakan keduanya bergerak ke arah yang sama. Sedangkan *covariance* yang negatif menandakan keduanya bergerak ke arah yang berlawanan. Oleh sebab itu, untuk mengetahui besarnya risiko pada portofolio, maka harus terlebih dahulu mengetahui besarnya *covariance* antara investasi yang membentuk portofolio tersebut.

Apabila kita ingin mengurangi besarnya standar deviasi yang terjadi pada tingkat keuntungan suatu portofolio, dengan demikian kita ingin mengurangi volatilitas tingkat pengembalian portofolio tersebut dari waktu ke waktu. Dalam hal ini kita perlu memilih kombinasi investasi yang mempunyai korelasi yang rendah (akan lebih baik lagi apabila negatif). Semakin kecil koefisien korelasi antara tingkat pengembalian, maka semakin efektif penurunan volatilitas tingkat pengembalian tersebut.

Besarnya *covariance* dan koefisien korelasi dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\rho_{(ij)} = \frac{Cov_{(ij)}}{\sigma_i \sigma_j}$$

$$COV_{(ij)} = \rho_{(ij)} \sigma_i \sigma_j$$

$$COV_{(ij)} = \sum_{i=1}^n \sum_{i \neq j}^n P_{ij} [R_i - E(R_i)] [R_j - E(R_j)] \dots\dots\dots(2.6)$$

dimana:

- $Cov_{(ij)}$: covariance investasi i dan j
- ρ_{ij} : koefisien korelasi antara investasi i dan j
- σ_i : standar deviasi investasi i
- σ_j : standar deviasi investasi j
- P_{ij} : Probabilitas diraihnya pengembalian investasi i dan j
- R_i : tingkat pengembalian aktual dari investasi pada kondisi- i
- R_j : tingkat pengembalian aktual dari investasi pada kondisi- j
- $E(R_i)$: tingkat pengembalian yang diharapkan dari investasi i
- $E(R_j)$: tingkat pengembalian yang diharapkan dari investasi j

Untuk menghitung standar deviasi dari suatu portofolio menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\sigma_P = \sqrt{\sum_{i=1}^n X_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{i \neq j}^n X_i X_j \sigma_{ij}} \dots\dots\dots(2.7)$$

dimana:

- σ_P : standar deviasi portofolio
- X_i : proporsi investasi i dalam portofolio
- X_j : proporsi investasi j dalam portofolio
- σ_i^2 : *variance* investasi i

σ_{ij} : covariance investasi i dan j

Untuk menghitung standar deviasi dari portofolio dua jenis investasi dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\sigma_p = \sqrt{X_i^2 \sigma_i^2 + X_j^2 \sigma_j^2 + 2X_i X_j Cov_{ij}} \dots\dots\dots(2.8)$$

Sedangkan untuk menghitung standar deviasi dari portofolio tiga jenis investasi dapat menggunakan rumus berikut ini:

$$\sigma_p = \sqrt{X_i^2 \sigma_i^2 + X_j^2 \sigma_j^2 + X_k^2 \sigma_k^2 + 2X_i X_j Cov_{ij} + 2X_i X_k Cov_{ik} + 2X_j X_k Cov_{jk}} \dots\dots(2.9)$$

2.3.4 Diversifikasi pada Portofolio

Tujuan utama dari diversifikasi adalah untuk mengurangi risiko yang dihadapi oleh investor. Seperti yang telah diungkapkan sebelumnya, bahwa dengan pembentukan portofolio maka risiko portofolio dapat lebih kecil jika dibandingkan risiko jenis investasi secara individual. Hal ini disebabkan karena efek dari diversifikasi tersebut.

Sebagaimana telah diketahui bahwa unsur korelasi antar tingkat keuntungan dari instrumen-instrumen yang membentuk portofolio sangat mempengaruhi standar deviasi portofolio tersebut. Oleh karena itu, keberhasilan penerapan dari diversifikasi pada portofolio sangat dipengaruhi koefisien korelasi (ρ).

Menurut Jones (1996) secara umum terdapat tiga macam korelasi, yaitu:

1. *Perfect positive correlation*, yaitu besarnya koefisien korelasi adalah sama dengan positif satu ($\rho=1$).

Perfect positive correlation artinya terdapat hubungan yang searah antara fluktuasi *return* historis masing-masing instrumen investasi. Semakin besar nilai positif

koefisien korelasi antar tingkat pengembalian kedua instrumen, maka semakin besar standar deviasi dari portofolio. Jadi strategi diversifikasi tidak memberikan manfaat apa-apa.

2. *Perfect negative correlation*, yaitu besarnya koefisien korelasi adalah sama dengan negatif satu ($\rho=-1$).

Perfect negative correlation artinya terdapat hubungan yang berlawanan antara fluktuasi *return* historis masing-masing instrumen investasi. Semakin negatif nilai koefisien korelasi antar tingkat pengembalian kedua instrumen, maka semakin kecil standar deviasi tingkat pengembalian yang diharapkan dari portofolio. Dalam hal ini, strategi diversifikasi dapat diterapkan, karena dapat memperkecil risiko yang akan terjadi.

3. *Zero correlation*, yaitu besarnya koefisien korelasi adalah nol ($\rho=0$).

Zero correlation artinya tidak terdapat hubungan antara fluktuasi *return* historis dari masing-masing sekuritas.

Berdasarkan ketiga macam korelasi tersebut di atas dapat diketahui bahwa:

- Penggabungan dua aset dengan *perfect positive correlation*, maka tidak akan memberikan manfaat pengurangan risiko.
- Penggabungan dua aset yang mempunyai *zero correlation*, maka risiko portofolio dapat dikurangi walaupun tidak bisa dihapuskan.
- Penggabungan dua aset yang mempunyai *perfect negative correlation*, maka akan menghilangkan risiko kedua sekuritas tersebut pada proporsi tertentu.
- Namun demikian, dalam dunia investasi yang sebenarnya adalah sangat jarang ditemui aset yang mempunyai *perfect negative correlation*, kebanyakan aset mempunyai *positive correlation*. Sehingga investor tidak akan bisa menghilangkan

sama sekali risiko portofolio. Hal yang bisa dilakukan adalah mengurangi risiko portofolio dengan menambah jumlah jenis saham ke dalam portofolio.

Kemampuan investor untuk dapat mengidentifikasi suatu portofolio yang efisien sangat mempengaruhi tingkat keberhasilan penerapan diversifikasi sepenuhnya. Hal inilah yang sebenarnya merupakan tujuan utama adanya portofolio tersebut, yaitu bagaimana membuat suatu portofolio yang memberikan tingkat pengembalian yang maksimal dengan risiko tertentu atau menghasilkan tingkat pengembalian tertentu dengan risiko yang minimal. Portofolio ini dapat kita kategorikan sebagai portofolio yang efisien.

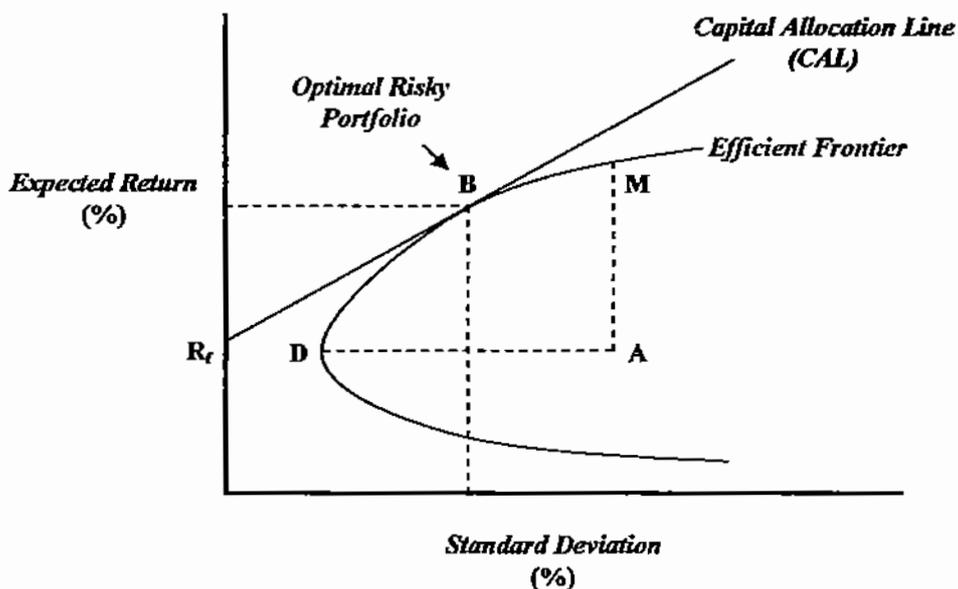
2.3.5 Portofolio yang Efisien

Markowitz (1991) menemukan konsep yang dikenal dengan *efficient portfolio*, yang merupakan portofolio-portofolio yang dibentuk dengan mengoptimalkan satu dari dua dimensi, antara lain: tingkat pengembalian yang diharapkan (*expected return*) atau risiko portofolio. Jadi portofolio yang efisien didefinisikan sebagai portofolio yang memberikan *expected return* terbesar dengan risiko tertentu atau memberikan risiko yang terkecil dengan *expected return* tertentu. Apabila portofolio-portofolio yang efisien tersebut dihubungkan, maka akan diperoleh suatu kurva yang disebut dengan *efficient frontier*.

Pada Gambar 2.2 dapat dilihat bahwa investor dapat menentukan portofolio pada titik-titik yang berada pada garis *efficient frontier* yang merupakan sekumpulan kombinasi aset-aset berisiko (*opportunity set of risky assets*) sesuai dengan tingkat *return* dan risiko yang diinginkan. Sebagai ilustrasi, terlihat bahwa portofolio D, B, dan M yang berada pada kurva *efficient frontier* serta S berada di bawah kurva *efficient frontier*. Portofolio D memiliki *return* yang sama dengan portofolio S namun memiliki

risiko lebih rendah daripada portofolio S. Kondisi tersebut memiliki arti bahwa portofolio D lebih efisien daripada portofolio S. Sedangkan portofolio M mempunyai return yang lebih tinggi daripada portofolio S, akan tetapi portofolio M mempunyai return yang lebih tinggi daripada portofolio S, artinya portofolio M lebih efisien daripada portofolio S yang berada di bawah kurva *efficient frontier*. Garis *capital allocation line* (CAL) menunjukkan kombinasi portofolio antara aset bebas risiko dengan aset berisiko yang dapat dipilih investor. Titik R_f menunjukkan portofolio efisien yang terdiri dari 100% aset bebas risiko, sedangkan titik-titik antara garis R_f dan B merupakan kombinasi portofolio efisien antara aset bebas risiko dengan aset berisiko. *Slope* atau kemiringan garis CAL sama dengan tambahan peningkatan *expected return* dari seluruh portofolio, sehingga *slope* ini disebut juga *reward to variability ratio*. Titik singgung antara garis CAL dengan *efficient frontier* pada titik B adalah merupakan titik yang mempunyai nilai *reward to variability ratio* maksimum sehingga menunjukkan portofolio aset berisiko yang paling efisien atau optimal.

Gambar 2.2 Portofolio Optimal



Sumber: Bodie, Kane, Marcus (2005).

Expected return portofolio lengkap sebagai fungsi dari standar deviasi adalah sebuah garis lurus, dimulai dari garis *risk free* aset (R_f). Rumus untuk menghitung *slope* atau *reward to variability ratio* adalah sebagai berikut:

$$S = \frac{E(R_p) - R_f}{\sigma_p} \dots\dots\dots(2.10)$$

dimana:

- S : *slope* atau *reward to variability ratio*
- R_f : return dari aset bebas risiko
- $E(R_p)$: return yang diharapkan dari portofolio
- σ_p : standar deviasi portofolio

Berdasarkan rumus tersebut maka portofolio yang berada pada CAL memiliki selisih $E(R_p)$ dengan return investasi R_f yang proporsional dengan σ_p . Sedangkan *slope* garis CAL berarti tambahan return untuk setiap unit risiko, disebut juga "*price of risk*" atau *risk premium*.

2.3.6 Penelitian-Penelitian Mengenai Portofolio Investasi Sebelumnya

Penelitian mengenai portofolio investasi telah beberapa kali dilakukan sebelumnya. Dalam satu dekade terakhir pengelolaan portofolio investasi sudah sangat dikenal, terutama dengan semakin maraknya reksadana yang beredar. Pembentukan portofolio saham merupakan pekerjaan yang sangat kompleks karena karakteristik atau keinginan investor harus dipenuhi dalam membangun portofolio tersebut. Pemilihan saham ke dalam portofolio investasi juga merupakan pekerjaan yang sangat rumit karena

mengandung unsur ketidakpastian di masa yang akan datang dalam memproyeksikan pendapatan perusahaan (Manurung, 2004).

Penelitian mengenai portofolio investasi untuk kasus di Indonesia telah dilakukan, antara lain oleh Bawazer dan Sitanggung (1994), yang melakukan penelitian mengenai pemilihan saham untuk portofolio optimal dengan menggunakan metode *Simple Criteria for Optimal Portfolio Selection* atau sering disebut dengan Model Indeks Tunggal yang diperkenalkan oleh Elton, dkk. Periode penelitian adalah 1990 sampai dengan 2001 untuk perusahaan industri. Hasil penelitian ini adalah bahwa investor memperhatikan kinerja perusahaan 1990 untuk membeli saham pada 1991, dan hanya saham Cipendawa, Hadtex, Indorayon, dan Hero Supermarket yang termasuk dalam portofolio optimal dengan proporsi masing-masing 47,34%, 32,70%, 15,72%, dan 4,24%.

Menurut Manurung (1997) yang melakukan penelitian untuk periode Agustus 1992 sampai dengan 1994 dengan menggunakan data mingguan dari *Jardine Fleming Sector Industry Index*, koefisien korelasi antara sektor berubah-ubah dari satu periode ke periode berikutnya. Penelitian Manurung (1997) yang lain dalam rangka membentuk portofolio dengan data Januari 1994 sampai dengan September 1995 menghasilkan kesimpulan bahwa portofolio yang dibentuk sebaiknya terdiri dari 15 saham berkapitalisasi pasar besar dan 15 saham berkapitalisasi pasar kecil karena tingkat pengembaliannya lebih tinggi dari tiga portofolio lain yang diteliti. Bahkan bila diperhatikan *semi variance*-nya, maka portofolio tersebut yang terkecil.

Penelitian yang dilakukan oleh Sartono dan Zulaihati (1998) dengan menggunakan metode indeks tunggal untuk melihat rasionalitas investor dalam pemilihan saham dan penentuan portofolio menyimpulkan bahwa indeks tunggal dapat digunakan untuk memilih saham-saham untuk masuk dalam portofolio. Metode

penelitian yang mereka gunakan sama dengan Bawazer dan Sitanggang (1994), tetapi berbeda sampel datanya yaitu menggunakan saham pada indeks LQ-45.

Manurung dan Berlian (2004) melakukan penelitian mengenai portofolio investasi pada instrumen investasi Indonesia dengan menggunakan model Markowitz *Diversification*. Data yang digunakan adalah data bulanan periode 1996 sampai dengan 2003 dan menghasilkan kesimpulan bahwa investasi yang menjadi portofolio investasi adalah properti, deposito, dan reksadana campuran. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa tingkat pengembalian bursa saham akan melebihi 50% apabila tingkat inflasi cukup rendah atau di bawah 5% dan bahwa Bapepam dan BEI harus bekerja sama dengan Bank Indonesia agar dapat menekan inflasi sehingga investasi pada bursa saham dapat lebih optimal.

2.4 Ketentuan-Ketentuan Investasi untuk Perusahaan Asuransi Kerugian

Dalam proses membentuk portofolio investasi bagi PT Jasa Raharja (Persero) memperhatikan juga ketentuan-ketentuan mengenai investasi dalam industri perasuransian, khususnya industri asuransi kerugian, sehingga portofolio yang dihasilkan tetap menjaga prinsip kehati-hatian. Prinsip ini sangat diperhatikan mengingat industri asuransi kerugian adalah industri yang mengelola dana masyarakat (pemegang polis) dalam bentuk premi. Premi yang dikelola pada perusahaan asuransi kerugian bersifat dana jangka pendek, hal ini mengingat jangka waktu dari suatu pertanggungan asuransi paling lama adalah satu tahun. Kondisi ini sudah barang tentu mewajibkan perusahaan asuransi kerugian untuk tetap menjaga likuiditas dan solvabilitasnya.

Berdasarkan ketentuan pada Keputusan Menteri Keuangan RI Nomor 424/KMK.06/2003 tentang Kesehatan Keuangan Perusahaan Asuransi dan Perusahaan Reasuransi, bahwa perusahaan asuransi kerugian dalam operasionalnya wajib menjaga

tingkat solvabilitasnya paling sedikit 120% dari risiko kerugian yang mungkin timbul akibat dari deviasi dalam pengelolaan kekayaan dan kewajiban. Dengan demikian untuk memenuhi kriteria tersebut, di dalam ketentuan ini mensyaratkan adanya kekayaan (aset) yang diperkenankan dan yang tidak diperkenankan untuk dimiliki dan dikuasi oleh perusahaan asuransi kerugian, dalam bentuk investasi dan bukan investasi (Pasal 10).

Untuk itu, yang dimaksud dengan investasi pada Pasal 11 untuk perusahaan asuransi kerugian adalah:

- a. deposito berjangka dan sertifikat deposito pada Bank, termasuk *deposit on call* dan deposito yang berjangka waktu kurang dari atau sama dengan satu bulan;
- b. saham yang tercatat di bursa efek;
- c. obligasi dan *Medium Term Notes* dengan peringkat paling rendah A atau yang setara pada saat penempatan;
- d. surat berharga yang diterbitkan atau dijamin oleh Pemerintah atau Bank Indonesia;
- e. unit penyertaan reksadana;
- f. penyertaan langsung (saham yang tidak tercatat di bursa efek);
- g. bangunan dengan hak strata (*strata title*) atau tanah dengan bangunan untuk investasi;
- h. pinjaman hipotik;
- i. pinjaman polis;

Berdasarkan jenis-jenis instrumen investasi di atas agar nantinya dapat diakui oleh Perusahaan sebagai kekayaan yang diperkenankan, maka Perusahaan juga harus memperhatikan batasan-batasan komposisi (bobot) investasi dari masing-masing instrumen investasi tersebut. Konsekuensi dari pelanggaran batasan investasi akan berakibat pada berkurangnya nilai kekayaan yang diperkenankan dan juga dapat mempengaruhi perhitungan tingkat solvabilitas Perusahaan nantinya.

Pembatasan investasi menurut Pasal 14, untuk industri asuransi kerugian adalah sebagai berikut:

- a. investasi dalam bentuk deposito berjangka dan sertifikat deposito pada setiap Bank, tidak melebihi 20% dari jumlah investasi;
- b. investasi dalam bentuk saham yang emitennya adalah badan hukum Indonesia, untuk setiap emiten masing-masing tidak melebihi 20% dari jumlah investasi;
- c. investasi dalam bentuk obligasi dan Medium Term Notes yang penerbitnya adalah badan hukum Indonesia, untuk setiap penerbit masing-masing tidak melebihi 20% dari jumlah investasi;
- d. investasi dalam bentuk unit penyertaan reksadana, untuk setiap penerbit tidak melebihi 20% dari jumlah investasi;
- e. investasi dalam bentuk penyertaan langsung (saham yang tidak tercatat di bursa efek, seluruhnya tidak melebihi 10% dari jumlah investasi;
- f. investasi yang ditempatkan dalam bentuk bangunan dengan hak strata (*strata title*) atau tanah dengan bangunan, seluruhnya tidak melebihi 20% dari jumlah investasi;
- g. investasi yang ditempatkan dalam bentuk pinjaman hopotik, seluruhnya tidak melebihi 20% dari jumlah investasi dan memenuhi persyaratan bahwa pinjaman tersebut:
 - 1) diberikan hanya kepada perorangan;
 - 2) dijaminakan dengan hipotik pertama;
 - 3) penghipotikan tersebut dilakukan sesuai dengan ketentuan yang berlaku; dan
 - 4) besarnya setiap pinjaman tidak melebihi 75% dari nilai jaminan yang terkecil di antara nilai yang ditetapkan oleh lembaga penilai yang terdaftar pada instansi yang berwenang dan Nilai Jual Objek Pajak (NJOP);

- h. investasi dalam bentuk pinjaman polis besarnya tidak melebihi 80% dari nilai tunai polis bersangkutan.

Selain daripada itu, pada Pasal 36 terdapat ketentuan mengenai Deposito Jaminan yang setiap tahunnya harus disesuaikan jumlahnya untuk memenuhi persyaratan yang dimaksud dalam Pasal 7 ayat (1) dan ayat (4) Peraturan Pemerintah Nomor 73 tahun 1992 tentang Penyelenggaraan Usaha Perasuransian sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 63 tahun 1999, dengan ketentuan jumlah deposito jaminan minimum yang harus dimiliki oleh perusahaan asuransi kerugian adalah sebesar 20% dari modal setor minimum yang dipersyaratkan ditambah 1% dari premi neto (Pasal 6 dan Pasal 11 Peraturan Pemerintah Nomor 73 tahun 1992 tentang Penyelenggaraan Usaha Perasuransian sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 63 tahun 1999).

Deposito jaminan tersebut ditempatkan dalam bentuk deposito berjangka dengan perpanjangan otomatis pada Bank yang bukan afiliasi dari perusahaan asuransi yang bersangkutan serta ditatausahakan atas nama Menteri Keuangan RI untuk kepentingan perusahaan yang bersangkutan. Deposito tersebut hanya dapat dicairkan dengan persetujuan Menteri Keuangan RI atau pejabat yang mendapat pendelegasian untuk itu.

Pada 2007, PT Jasa Raharja (Persero) telah menerbitkan ketentuan mengenai pedoman investasi melalui Keputusan Direksi Nomor Kep/255/2007 tanggal 18 Desember 2007 tentang Pedoman Investasi Non Belanja Modal. Pedoman ini tidak lain sebagai penjabaran atas Keputusan Menteri Keuangan RI Nomor 424/KMK.06/2003. Di dalam Pasal 8 terdapat ketentuan mengenai Portofolio Investasi, yakni mengenai alokasi aset investasi dengan komposisi portofolio sesuai yang tertera pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Komposisi Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero)

| No. | Jenis Instrumen Investasi | Komposisi | |
|-----|---|-----------|----------|
| | | Minimal | Maksimal |
| 1. | Deposito, <i>deposito on call</i> , dan sertifikat deposito | 10% | 100% |
| 2. | Obligasi dan <i>medium term notes</i> | 0% | 50% |
| 3. | Surat berharga yang diterbitkan atau dijamin oleh Pemerintah atau Bank Indonesia | 0% | 100% |
| 4. | Saham yang tercatat di bursa efek | 0% | 20% |
| 5. | Unit penyertaan reksadana | 0% | 50% |
| 6. | Penyertaan langsung | 0% | 10% |
| 7. | Bangunan dengan hak strata (<i>strata title</i>) atau tanah dengan bangunan untuk investasi | 0% | 20% |
| 8. | Investasi lainnya | 0% | 20% |

Sumber: Keputusan Direksi PT Jasa Raharja (Persero) Nomor Kep/255/2007 tanggal 18 Desember 2008.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini dijelaskan mengenai langkah-langkah yang akan diambil dalam melakukan analisis dan pembahasan masalah pembentukan dan optimalisasi portofolio investasi perusahaan yang diteliti sebelum hasil penelitian dijabarkan dalam bab yang berikutnya. Langkah-langkah pembentukan dan optimalisasi portofolio adalah sebagai berikut:

3.1 Penentuan Periode Observasi

Berdasarkan data-data keuangan terakhir yang diperoleh oleh penulis yaitu Laporan Keuangan Perusahaan per 31 Desember 2006, 2005, dan 2004 maka periode observasi yang akan digunakan dalam penulisan ini terutama untuk pembentukan dan optimalisasi portofolio adalah periode Januari 2004 sampai dengan Desember 2006 (tiga tahun).

Periode penelitian ini menggunakan rentang waktu tiga tahun dengan tujuan agar hasil penelitian yang dihasilkan dapat mencerminkan tingkat pengembalian dan standar deviasi secara akurat dan untuk menghindari adanya bias yang disebabkan adanya tahun-tahun tertentu yang mempunyai volatilitas abnormal.

3.2 Penentuan Instrumen Investasi

Penentuan instrumen investasi yang diteliti pada PT Jasa Raharja (Persero) adalah deposito, obligasi, reksadana dan saham dengan memakai data yang didapat dari Urusan Investasi, Divisi Keuangan PT Jasa Raharja (Persero) per 31 Desember 2006,

2005, dan 2004. Hal ini dilakukan dalam rangka penyederhanaan terhadap jenis investasi yang diteliti.

3.3 Metode Pengukuran dan Evaluasi Kinerja Investasi

Pengelolaan investasi yang baik mempengaruhi kinerja dari investasi tersebut. Kinerja yang baik dapat diukur dari besar atau kecilnya *return* investasi. Akan tetapi pengukuran tingkat pengembalian saja tidak dapat digunakan untuk membentuk opini menyeluruh mengenai kinerja suatu investasi yang telah dilakukan, karena tingkat pengembalian yang lebih mungkin saja dapat tercapai dengan *opportunity cost* yang jauh lebih tinggi. Oleh karena itu agar memungkinkan dilakukan perbandingan dari investasi dengan risiko yang berbeda, maka digunakan cara pengukuran yang lebih sesuai yaitu dengan melakukan uji statistik dengan metode *parametric (t-test)*.

3.4 Pengumpulan Data Historis untuk Setiap Jenis Instrumen Investasi

Setelah dilakukan penentuan terhadap tiap-tiap investasi yang akan diteliti, maka dilakukan pengumpulan data historis terhadap tiap-tiap jenis instrumen investasi di setiap bulannya pada rentang periode Januari 2004 sampai dengan Desember 2006. Adapun data yang dikumpulkan untuk setiap jenis instrumen investasi, yaitu:

1. Deposito

Data historis yang dikumpulkan dari instrumen deposito adalah pendapatan bunga per bulan yang telah diolah Perusahaan.

2. Obligasi

Data historis yang dikumpulkan dari instrumen obligasi adalah *yield* per bulan dari obligasi yang telah diolah Perusahaan.

3. Reksadana

Data historis yang dikumpulkan dari instrumen reksadana adalah nilai aktiva bersih (NAB) per bulan dari reksadana yang telah diolah Perusahaan.

4. Saham

Data historis yang dibutuhkan dari saham adalah harga penutupan (*closing price*) per bulan yang telah diolah Perusahaan.

3.5 Perhitungan *Expected Return* dan Standar Deviasi Portofolio Jasa Raharja

Data-data yang diperoleh dalam langkah sebelumnya, merupakan data historis hasil olahan Urusan Investasi Divisi Keuangan yang sudah terjadi. Dari data tersebut dapat dihitung *expected return* dan standar deviasi portofolio Jasa Raharja dengan menggabungkan antara data historis hasil olahan dan bobot proporsi deposito, obligasi, reksadana, dan saham. Perhitungan *expected return* untuk portofolio Jasa Raharja menggunakan rumus (2.2), sedangkan standar deviasi dapat menggunakan rumus (2.4).

3.6 Perhitungan *Expected Return* dan Standar Deviasi Portofolio Optimal

Data-data yang diperoleh dalam langkah sebelumnya, merupakan data historis hasil olahan Urusan Investasi Divisi Keuangan yang sudah terjadi. Dari data tersebut dapat dihitung *expected return* dan standar deviasi portofolio Optimal dengan menggabungkan antara data historis hasil olahan dan bobot proporsi deposito, obligasi, reksadana, dan saham yang diperoleh dengan memanfaatkan *tool solver* pada *Software Microsoft Excel*. Perhitungan *expected return* untuk portofolio Optimal menggunakan rumus (2.5), *covariance* dan koefisien korelasi dapat menggunakan rumus pada persamaan (2.6), sedangkan standar deviasi dihitung dengan menggunakan rumus pada persamaan (2.7).

3.7 Perhitungan *Expected Return* dan Standar Deviasi Portofolio Ideal

Data-data yang diperoleh dalam langkah sebelumnya, merupakan data historis hasil olahan Urusan Investasi Divisi Keuangan yang sudah terjadi. Dari data tersebut dapat dihitung *expected return* dan standar deviasi portofolio Ideal dengan menggabungkan antara data historis hasil olahan dan bobot proporsi deposito, obligasi, reksadana, dan saham yang diperoleh dengan memanfaatkan *tool solver* pada *Software Microsoft Excel*. Perhitungan *expected return* untuk portofolio Ideal menggunakan rumus (2.5), *covariance* dan koefisien korelasi dapat menggunakan rumus pada persamaan (2.6), sedangkan standar deviasi dihitung dengan menggunakan rumus pada persamaan (2.7).

Untuk selanjutnya, setelah dapat ditentukan rangkaian komposisi instrumen investasi yang sebenarnya sama dengan hasil rangkaian komposisi pada portofolio Optimal, kita memasukkan unsur peraturan yang berlaku terkait dengan perusahaan perasuransian. Peraturan yang harus dipatuhi berkenaan dengan minimum deposito wajib sebesar 20% dari modal di setor. Sehingga khusus instrumen deposito pada portofolio Ideal harus memiliki komposisi (bobot) pada portofolio dimaksud lebih besar dari pada 0%.

3.8 Menggambar Grafik *Efficient Frontier* untuk Portofolio Jasa Raharja, Ideal, dan Optimal

Dengan mengetahui *expected return* dan standar deviasi yang diperoleh dari *tool solver*, maka dapat digambarkan grafik *efficient frontier* untuk portofolio Jasa Raharja, portofolio Optimal dan portofolio Ideal.

3.9 Membandingkan antara Kinerja Portofolio Jasa Raharja, Ideal, dan Optimum

Setelah diketahui *expected return*, *covariance*, koefisien korelasi, dan standar deviasi dari masing-masing portofolio, maka dilakukan uji hipotesis statistik parametrik dengan metode *t-test*. Uji hipotesis ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah rata-rata tingkat pengembalian dan risiko dari masing-masing portofolio memiliki perbedaan yang signifikan atau tidak. Sebab dengan uji hipotesis ini dapat melihat apakah penentuan jenis investasi beserta komposisi pembobotan yang dilakukan oleh Perusahaan sudah tepat atau belum.

3.9.1 Pengukuran Kinerja dengan Statistik Metode *Parametric Hypothesis Testing*

Dalam statistik dikenal dua populasi yaitu populasi yang diketahui distribusinya (parameter diketahui) dan populasi yang tidak diketahui distribusinya (*free-distribution*). Populasi yang diketahui parameternya dikenal dengan *parametric* dan untuk yang tidak diketahui distribusinya disebut dengan *non parametric*.

Dalam pengambilan keputusan, seseorang perlu menentukan apakah parameter dari dua populasi tersebut sama atau tidak. Untuk itu, kita dapat melakukan suatu pengujian untuk dapat menentukan kondisi yang tepat pada suatu pernyataan hipotesis. Uji hipotesis adalah bagian dari kesimpulan statistik, untuk memproses pengambilan keputusan mengenai suatu populasi dari sampel yang dimiliki. Konsep yang ingin dicapai adalah untuk menyediakan suatu tujuan yang dapat mendukung bukti-bukti atau data-data yang ada sebagai suatu hipotesis. Uji hipotesis telah menjadi alat bantu yang sangat mendukung dalam mengembangkan ilmu dan pengetahuan dalam bidang investasi.

Adapun langkah-langkah dalam melakukan uji hipotesis *parametric*, sebagaimana yang disampaikan oleh DeFusco, McLeavey, Pinto, dan Runkle (2007:244) adalah sebagai berikut:

- a. menyatakan hipotesis;
- b. menentukan uji statistik yang sesuai dan distribusinya;
- c. menentukan *significant level*;
- d. menetapkan *decision rule*;
- e. mengumpulkan data dan menghitung uji statistik;
- f. mengambil keputusan;
- g. mengambil keputusan investasi.

Untuk melakukan uji hipotesis pada karya akhir ini digunakan metode *parametric t-test*. Sesuai dengan langkah-langkah yang telah ditentukan di atas, sebagai langkah pertama kita harus menyatakan hipotesis awal, yaitu:

$H_0: \mu_d = 0$; *Null Hypothesis*, tidak ada perbedaan tingkat pengembalian pada komposisi portofolio investasi yang satu dengan lainnya.

$H_a: \mu_d \neq 0$; *Alternative Hypothesis*, ada perbedaan tingkat pengembalian pada komposisi portofolio investasi yang satu dengan lainnya.

dimana:

H_0 : *Null hypothesis* merupakan hipotesis yang akan diuji

μ_d : perbedaan dari rata-rata populasi, dimana $\mu_d = \mu_1 - \mu_2$

H_a : *Alternative hypothesis* merupakan hipotesis alternatif apabila *null hypothesis* ditolak

Maka dari hasil uji *t-test* akan dapat menentukan apakah akan menerima atau tidak *null hypothesis* tersebut.

Adapun rumus dari uji hipotesis *parametric t-test*, sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{d} - d_0}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}}, \dots\dots\dots(3.1)$$

$$df = n - 1$$

dimana:

t : *t statistic*

\bar{d} : perbedaan dari rata-rata sampel

d_0 : perbedaan dari rata-rata populasi

d_f : *degree of freedom*

n : jumlah sampel

Dari hasil uji statistik *t-test* akan didapat nilai *t* statistiknya, yang kemudian akan ditempatkan pada kurva distribusi normal untuk menentukan apakah nilai *t-test* masuk ke dalam daerah penerimaan atau penolakan. Apabila nilai *t-stat* masuk ke dalam daerah penerimaan maka hipotesis H_0 dapat diterima, namun sebaliknya apabila nilai *t-stat* diluar daerah penerimaan maka tolak H_0 .

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 *Expected Return* dan Standar Deviasi Portofolio Perusahaan saat ini

Dalam periode 2004 sampai dengan 2006, PT Jasa Raharja (Persero) melakukan investasi yang telah menghasilkan *expected return* atau tingkat pengembalian rata-rata sebesar 8,13%. Tingkat pengembalian tersebut dihasilkan dari instrumen investasi deposito, obligasi, reksadana, penyertaan modal langsung, dan saham, dengan posisi aset yang diinvestasikan pada akhir 2006 sebesar Rp 1.611.637.363.648.

Apabila dilihat dari tingkat pengembalian dari masing-masing instrumen yang dikelola Perusahaan, investasi pada instrumen deposito menghasilkan tingkat pengembalian 5,97% (2004), 6,52% (2005), dan 9,44% (2006). Untuk instrumen obligasi memberikan tingkat pengembalian 8,48% (2004), 8,09% (2005), dan 9,61% (2006). Instrumen saham menyumbang tingkat pengembalian sebesar 30,59% (2004), 76,56% (2005), dan 31,04% (2006). Sedangkan reksadana memberikan kontribusi tingkat pengembalian sebesar 8,61% (2004), 43,58% (2005), dan 53,52% (2006). Khusus pada instrumen reksadana, posisi pada akhir 2005 dan 2006 sebesar Rp 4.077.124.695 dan nihil. Hal ini disebabkan pada periode tersebut reksadana sedang mengalami masa penurunan karena jatuhnya Nilai Aktiva Bersih (NAB) yang dipicu oleh adanya pencairan besar-besaran sebelum waktu kontrak habis yang diperkirakan terkait dengan isu tentang pengenaan pajak atas obligasi serta perhitungan harga obligasi berdasarkan harga pasar (*mark to market*), dimana kondisi tersebut dapat dilihat melalui trend dari data statistik BAPEPAM menunjukkan bahwa penurunan NAB terbesar terjadi pada 2005 dan reksadana pendapatan tetap yang mengalami tingkat penurunan NAB tertinggi.

Dari hasil pengolahan selama periode tiga tahun terakhir pada instrumen investasi deposito, obligasi, reksadana, dan saham menunjukkan bahwa rata-rata tingkat pengembalian tertinggi diberikan oleh instrumen saham sedangkan rata-rata tingkat pengembalian terendah diberikan oleh instrumen deposito. Hal ini dikarenakan bursa saham yang sedang mengalami fase *bullish* dan rendahnya tingkat suku bunga deposito selama periode 2004 dan 2005 dengan rata-rata 7,98%.

Expected return dan standar deviasi per tahun dari portofolio investasi yang dikelola oleh Perusahaan yang terdiri dari instrumen deposito, obligasi, reksadana dan saham untuk 2004 sampai dengan 2006 dan telah dihitung berdasarkan bobot dari masing-masing instrumen tersebut adalah sebesar 8,76% (*return*) dan 4,76% (standar deviasi). Jika dibandingkan dengan *return* dari instrumen obligasi yang dikelola Perusahaan ternyata hasilnya tidak berbeda jauh yaitu sebesar 8,73%. Hal ini sebabkan alokasi investasi yang dilakukan Perusahaan sebagian besar ditempatkan pada instrumen obligasi dan selama periode tersebut lebih memberikan *return* yang lebih tinggi dari instrumen deposito. Namun dari segi risikonya, obligasi cenderung lebih berisiko dibandingkan dengan deposito, dimana obligasi memiliki standar deviasi sebesar 7,82% sedangkan deposito hanya sebesar 2,88%. Dengan menggunakan metode portofolio investasi diharapkan terjadi peningkatan *expected return* yang tidak disertai dengan peningkatan standar deviasi, dan juga sebaliknya apabila terjadi penurunan standar deviasi tidak menyebabkan penurunan *expected return*.

4.2 Pembentukan Portofolio Investasi yang Optimal

Portofolio investasi yang optimal dibentuk melalui kombinasi dari komposisi atau bobot instrumen investasi yang tepat dan efisien. Pada 2004 sampai dengan 2006, Perusahaan telah membentuk portofolio investasi sendiri atas instrumen-instrumen

investasi yang ada. Untuk selanjutnya Penulis akan mencoba membentuk komposisi instrumen investasi untuk membentuk portofolio investasi yang optimal dengan menggunakan metode *Markowitz's Efficient Frontier* untuk periode 2004 sampai dengan 2006 serta portofolio per tahunnya guna melihat lebih detail terhadap komposisi yang dihasilkan.

4.2.1 Portofolio Investasi Perusahaan 2004 – 2006

Untuk membentuk portofolio investasi Perusahaan yang optimal dapat dilakukan dengan memanfaatkan *tools solver* yang tersedia pada *software Microsoft Excel*. Pada tahap awal sebelum menentukan nilai proporsi dari investasi yang seharusnya ditempatkan pada masing-masing instrumen, perlu membentuk matriks kovarian dan korelasi sebagai bagian dari komponen penghitungan dengan menggunakan *solver*.

Tabel 4.1
Expected Return dan Standar Deviasi Instrumen Investasi
PT Jasa Raharja (Persero) 2004-2006

| No. | Instrumen Investasi | $E(R)$ /bulan (%) | σ /bulan (%) |
|-----|---------------------|-------------------|---------------------|
| 1. | Deposito | 0,6092 | 0,2397 |
| 2. | Obligasi | 0,7273 | 0,6517 |
| 3. | Reksadana | 2,9363 | 10,7280 |
| 4. | Saham | 3,8387 | 11,3337 |

Sumber: Data diolah oleh Penulis

Untuk mengetahui besarnya risiko pada portofolio dapat diketahui dengan menghitung *covariance* antara hasil investasi dan korelasi antara investasi yang membentuk portofolio tersebut. *Covariance* dari portofolio tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2
 $E(R)$, σ , ρ , dan Cov Per Bulan dari Instrumen Investasi
PT Jasa Raharja (Persero) 2004-2006

| No. | Instrumen | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham |
|-----|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. | Standard Deviasi (%) | 0.2397 | 0.0652 | 1.0728 | 1.1334 |
| 2. | Expected Return (%) | 0.6092 | 0.7273 | 2.9363 | 3.8387 |
| No. | ρ | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham |
| 1. | Deposito | 1 | 0.4163 | 0.0525 | -0.0600 |
| 2. | Obligasi | 0.4163 | 1 | -0.1557 | 0.1698 |
| 3. | Reksadana | 0.0525 | -0.1557 | 1 | -0.0330 |
| 4. | Saham | -0.0600 | 0.1698 | -0.0330 | 1 |
| No. | Cov | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham |
| 1. | Deposito | 0,000005585 | 0,000006322 | 0,000013134 | -0,000015858 |
| 2. | Obligasi | 0,000006322 | 0,000041292 | -0,000105871 | 0,000121984 |
| 3. | Reksadana | 0,000013134 | -0,000105871 | 0,011189288 | -0,000390142 |
| 4. | Saham | -0,000015858 | 0,000121984 | -0,000390142 | 0,012488367 |

Sumber: Data diolah oleh Penulis

Dari hasil perhitungan $E(R)$, σ , ρ , dan Cov dalam instrumen deposito, obligasi, reksadana, dan saham yang telah dilakukan, maka dapat dicari $E(R)$, σ , serta komposisi investasi dari tiap-tiap instrumen di dalam portofolio yang optimal dengan menggunakan metode portofolio *Markowitz*. Perhitungan yang dilakukan akan lebih mudah dengan menggunakan *software Microsoft Excel*. Pemanfaatan *software* ini dapat dilakukan dengan bantuan *tools solver* yang kemudian melengkapi persyaratan (*constraint/requirement*) yang harus diisi sebagai pembentuk komposisi portofolio yang diinginkan, yakni komposisi yang optimal. Setelah dilakukan penyusunan komposisi berdasarkan komponen $E(R)$, σ , korelasi, dan *covariance*, maka didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 4.3
Hasil *Tools Solver* Terhadap Komposisi pada Portofolio Investasi
PT Jasa Raharja (Persero) 2004-2006

| P | Komposisi (%) | | | | | σ (%) | $E(R)$ (%) | Reward to Variability |
|-----------|---------------|--------------|--------------|--------------|------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham | Σ | | | |
| 1 | 100 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100 | 0,2363 | 0,6092 | -0,6798 |
| 2 | 71,54 | 24,44 | 1,96 | 2,06 | 100 | 0,4110 | 0,7500 | -0,0484 |
| 3 | 48,96 | 44,25 | 3,42 | 3,38 | 100 | 0,6240 | 0,8501 | 0,1285 |
| 4 | 26,37 | 64,05 | 4,88 | 4,70 | 100 | 0,8519 | 0,9502 | 0,2117 |
| 5 | 15,09 | 73,94 | 5,61 | 5,36 | 100 | 0,0968 | 1,0000 | 0,2379 |
| 6 | 0,00 | 82,28 | 8,73 | 8,99 | 100 | 1,4525 | 1,2000 | 0,2961 |
| 7 | 0,00 | 62,03 | 17,58 | 20,39 | 100 | 2,9336 | 1,7500 | 0,3341 |
| 8 | 0,00 | 58,36 | 19,17 | 22,48 | 100 | 3,2570 | 1,8500 | 0,3316 |
| 9 | 0,00 | 54,68 | 20,78 | 24,55 | 100 | 3,5389 | 1,9500 | 0,3335 |
| 10 | 0,00 | 51,00 | 22,39 | 26,62 | 100 | 3,8214 | 2,0500 | 0,3350 |
| 11 | 0,00 | 47,32 | 23,99 | 28,69 | 100 | 4,1046 | 2,1500 | 0,3362 |
| 12 | 0,00 | 43,63 | 25,60 | 30,76 | 100 | 4,3883 | 2,2500 | 0,3373 |
| 13 | 0,00 | 39,95 | 27,21 | 32,83 | 100 | 4,6723 | 2,3500 | 0,3382 |
| 14 | 0,00 | 36,27 | 28,82 | 34,90 | 100 | 4,9567 | 2,4500 | 0,3390 |
| 15 | 0,00 | 32,59 | 30,43 | 36,98 | 100 | 5,2416 | 2,5501 | 0,3396 |
| 16 | 0,00 | 28,91 | 32,04 | 39,05 | 100 | 5,5262 | 2,6500 | 0,3402 |
| 17 | 0,00 | 25,23 | 33,65 | 41,12 | 100 | 5,8113 | 2,7500 | 0,3407 |
| 18 | 0,00 | 21,55 | 35,26 | 43,19 | 100 | 6,0965 | 2,8500 | 0,3412 |
| 19 | 0,00 | 17,87 | 36,87 | 45,26 | 100 | 6,3819 | 2,9500 | 0,3416 |
| 20 | 0,00 | 14,19 | 38,48 | 47,33 | 100 | 6,6674 | 3,0500 | 0,3420 |
| 21 | 0,00 | 10,51 | 40,09 | 49,40 | 100 | 6,9530 | 3,1500 | 0,3423 |
| 22 | 0,00 | 6,83 | 41,70 | 51,48 | 100 | 7,2387 | 3,2500 | 0,3426 |
| 23 | 0,00 | 3,15 | 43,31 | 53,55 | 100 | 7,5245 | 3,3500 | 0,3429 |
| 24 | 0,00 | 1,31 | 44,11 | 54,58 | 100 | 7,6675 | 3,4000 | 0,3430 |
| 25 | 0,00 | 0,00 | 37,53 | 62,47 | 100 | 8,0316 | 3,5000 | 0,3399 |
| 26 | 0,00 | 0,00 | 26,44 | 73,56 | 100 | 8,7197 | 3,6001 | 0,3246 |
| 27 | 0,00 | 0,00 | 15,37 | 84,63 | 100 | 9,6801 | 3,7000 | 0,3027 |
| 28 | 0,00 | 0,00 | 4,29 | 95,71 | 100 | 10,8426 | 3,8000 | 0,2795 |
| 29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100 | 11,3337 | 3,8387 | 0,2708 |

Sumber: Data diolah oleh Penulis menggunakan *tools solver Microsoft Excel*

Dari hasil *tools solver* didapat 29 alternatif komposisi portofolio yang ada. Dimana tingkat pengembalian tertinggi pada portofolio ini sebesar 3,84% dengan risiko sebesar 11,33%, dengan komposisi investasi 100% pada instrumen saham. Hal ini tidak efisien apabila Perusahaan menempatkan 100% investasinya pada instrumen saham

karena tingkat risiko yang dihadapi sangat tinggi dan tidak memenuhi prinsip kehati-hatian dalam mengelola kekayaan.

Untuk selanjutnya kita harus memilih mana komposisi portofolio yang efisien dengan bantuan dari hasil penghitungan *reward to variability* yang terbesar. Penghitungan selanjutnya pada *reward to variability* didapat nilai tertinggi sebesar 0,3430 dengan kombinasi $E(R)$ dan σ sebesar 3,4% dan 7,7%. Komposisi portofolio investasi nomor 24 dengan nilai *reward to variability* tertinggi adalah:

1. Deposito sebesar 0%
2. Obligasi sebesar 1,31%
3. Reksadana sebesar 44,11%, dan
4. Saham sebesar 54,58%.

Portofolio ini memungkinkan Perusahaan untuk mendapatkan pengembalian atas investasi yang dilakukan, yakni sebesar Rp 626.489.596.273 dari posisi investasi 2006 sebesar Rp 1.535.513.716.363.

Aspek lain yang perlu diperhatikan dari penghitungan komposisi portofolio di atas bahwa tidak terdapatnya komposisi investasi pada instrumen deposito. Kondisi ini sangat tidak dimungkinkan terjadi pada Perusahaan mengingat PT Jasa Raharja (Persero) bergerak pada usaha asuransi sosial yang tunduk kepada peraturan perundang-undangan yang mengatur perasuransian. Pada Pasal 7 ayat (1) Peraturan Pemerintah RI Nomor 63 Tahun 1999 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 73 Tahun 1992 tentang Penyelenggaraan Usaha Perasuransian, bahwa perusahaan asuransi harus menempatkan sekurang-kurangnya 20% dari modal disetor yang dipersyaratkan, dalam bentuk deposito berjangka dengan perpanjangan otomatis pada bank umum di Indonesia. Peraturan tersebut tidak lain bertujuan untuk menjaga kepentingan nasabah terhadap risiko bisnis asuransi yang ada. Dengan demikian perlu ditinjau kembali pemilihan

portofolio yang optimal namun sesuai dengan kondisi yang harus dipenuhi oleh Perusahaan.

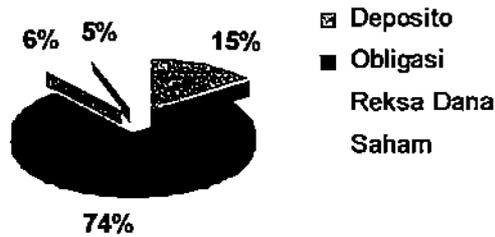
Modal disetor yang dimiliki Perusahaan sampai dengan 2006 adalah sebesar Rp 500.000.000.000 dan apabila sebanyak 20% disetor dalam bentuk Deposito atas nama Menteri Keuangan RI maka minimal jumlah deposito adalah Rp 100.000.000.000, dengan posisi investasi 2004 sampai dengan 2006 sebesar Rp 1.535.513.716.363 maka komposisi deposito minimal adalah sebesar 6,51%.

Dengan demikian komposisi ideal yang dapat dipilih oleh Penulis sebagai portofolio yang efisien adalah pada portofolio 5 dengan komposisi sebagai berikut (Gambar 4.1):

1. Deposito sebesar 15,09%
2. Obligasi sebesar 73,94%
3. Reksadana sebesar 5,61%, dan
4. Saham sebesar 5,36%.

Komposisi ini memiliki tingkat pengembalian dan standar deviasi per bulan sebesar 1% dan 0,97%. Hal ini berarti dengan posisi investasi total yang dimiliki Perusahaan pada 2006, yakni sebesar Rp 1.535.513.716.363, akan di dapat pengembalian sebesar Rp 184.298.498.270.

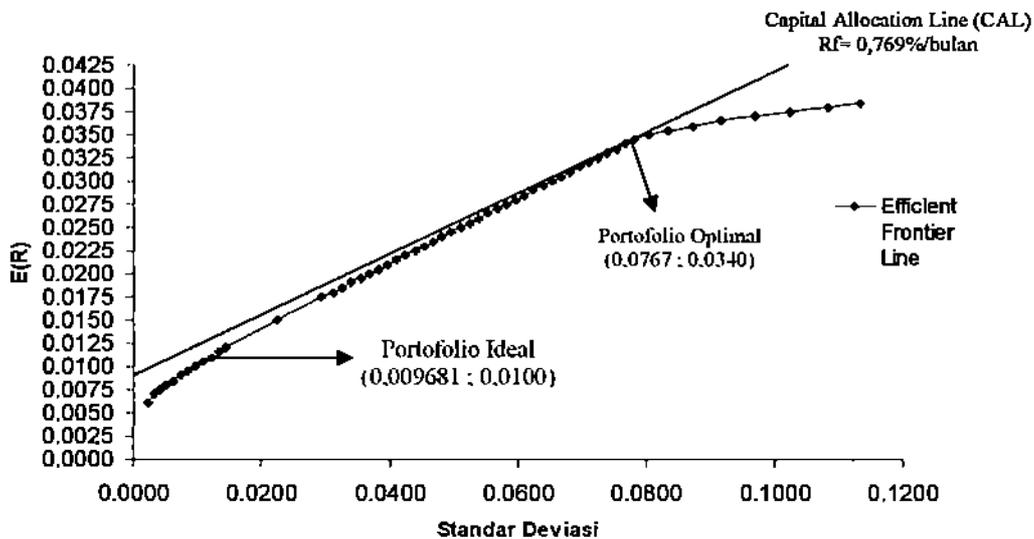
Gambar 4.1
Komposisi Portofolio Investasi "Ideal"
PT Jasa Raharja (Persero) 2004-2006



Sumber: Data diolah oleh Penulis

Gambar di bawah ini adalah merupakan *Efficient Frontier* yang terbentuk dari data yang dihasilkan *tools solver*, sebagai berikut:

Gambar 4.2
Efficient Frontier Portofolio Investasi
PT Jasa Raharja (Persero) 2004-2006



Sumber: Data diolah oleh Penulis

Adapun garis *Capital Allocation Line* (CAL) didapat dengan menghitung rata-rata (*geometric mean*) dari instrumen investasi bebas risiko (*risk free instrument*), yakni

rata-rata *SBI Rate* (Sertifikat Bank Indonesia) selama periode 2004 sampai dengan 2006 sebesar 0,769%.

4.2.2 Portofolio Investasi Perusahaan 2004

Setelah terbentuknya portofolio investasi yang optimal berdasarkan data investasi selama 2004 sampai dengan 2006, perlu dianalisis lebih lanjut terhadap perubahan-perubahan yang terjadi dari komposisi investasi per tahunnya. Analisis ini mendukung penelitian yang telah dilakukan Manurung (1997), dimana koefisien korelasi antar sektor berubah-ubah dari satu periode ke periode berikutnya yang dapat mempengaruhi komposisi portofolio investasi yang optimal bagi perusahaan.

Expected return dan standar deviasi dari portofolio yang dikelola oleh perusahaan untuk tahu 2004 adalah sebagaimana pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.4
***Expected Return* dan Standar Deviasi Instrumen Investasi**
PT Jasa Raharja (Persero) 2004

| No. | Instrumen Investasi | $E(R)$ /bulan (%) | σ /bulan (%) |
|-----|---------------------|-------------------|---------------------|
| 1. | Deposito | 0.4979 | 0.1037 |
| 2. | Obligasi | 0.7063 | 0.6445 |
| 3. | Reksadana | 0.7172 | 0.4656 |
| 4. | Saham | 2.5488 | 8.3169 |

Sumber: Data diolah oleh Penulis

Untuk mengetahui besarnya risiko pada portofolio dapat diketahui dengan menghitung kovarian antara hasil investasi dan korelasi antara investasi yang membentuk portofolio tersebut. Kovarian dan korelasi dari portofolio tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5
 $E(R)$, σ , Cov , dan ρ Per Bulan dari Instrumen Investasi
PT Jasa Raharja (Persero) 2004

| No. | Instrumen | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham |
|--------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1. | σ (%) | 0.1037 | 0.6445 | 0.4656 | 8.3169 |
| 2. | $E(R)$ (%) | 0.4979 | 0.7063 | 0.7172 | 2.5488 |
| Cov | | | | | |
| No. | Instrumen | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham |
| 1. | Deposito | 0.000000985 | 0.000003468 | 0.000002531 | 0.000051561 |
| 2. | Obligasi | 0.000003468 | 0.000038073 | 0.000021574 | 0.000324926 |
| 3. | Reksadana | 0.000002531 | 0.000021574 | 0.000019872 | 0.000295414 |
| 4. | Saham | 0.000051561 | 0.000324926 | 0.000295414 | 0.006340693 |
| ρ | | | | | |
| No. | Instrumen | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham |
| 1. | Deposito | 1 | 0.5662 | 0.5722 | 0.6524 |
| 2. | Obligasi | 0.5662 | 1 | 0.7843 | 0.6613 |
| 3. | Reksadana | 0.5722 | 0.7843 | 1 | 0.8322 |
| 4. | Saham | 0.6524 | 0.6613 | 0.8322 | 1 |

Sumber: Data diolah oleh Penulis

Dari hasil *tools solver*, pada Tabel 4.6, didapat 30 alternatif komposisi portofolio yang ada. Dimana tingkat pengembalian tertinggi pada portofolio ini sebesar 2,55% dengan risiko sebesar 7,96%, dengan komposisi investasi 100% pada instrumen saham.

Tabel 4.6
Hasil *Tools Solver* Terhadap Komposisi pada Porotfolio Investasi
PT Jasa Raharja (Persero) 2004

| P | Komposisi (%) | | | | | σ (%) | $E(R)$ (%) | <i>Reward to Variability</i> |
|-----------|---------------|-------------|--------------|--------------|------------|-----------------|---------------|------------------------------|
| | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham | Σ | | | |
| 1 | 100 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0,0992 | 0,4979 | -1,2180 |
| 2 | 30,63 | 0,00 | 69,37 | 0,00 | 100 | 0,3276 | 0,6500 | 0,0953 |
| 3 | 7,83 | 0,00 | 92,17 | 0,00 | 100 | 0,4154 | 0,7000 | 0,1955 |
| 4 | 0,00 | 0,00 | 98,21 | 1,79 | 100 | 0,5622 | 0,7500 | 0,2334 |
| 5 | 0,00 | 0,00 | 95,47 | 4,53 | 100 | 0,7531 | 0,8002 | 0,2409 |
| 6 | 0,00 | 0,00 | 92,74 | 7,26 | 100 | 0,9504 | 0,8502 | 0,2435 |
| 7 | 0,00 | 0,00 | 90,02 | 9,98 | 100 | 1,1505 | 0,9000 | 0,2444 |
| 8 | 0,00 | 0,00 | 87,28 | 12,72 | 100 | 1,3537 | 0,9501 | 0,2447 |
| 9 | 0,00 | 0,00 | 84,55 | 15,45 | 100 | 1,5582 | 1,0002 | 0,2448 |
| 10 | 0,00 | 0,00 | 81,82 | 18,18 | 100 | 1,7630 | 1,0502 | 0,2447 |
| 11 | 0,00 | 0,00 | 79,09 | 20,91 | 100 | 1,9679 | 1,1001 | 0,2446 |
| 12 | 0,00 | 0,00 | 76,36 | 23,64 | 100 | 2,1740 | 1,1502 | 0,2444 |
| 13 | 0,00 | 0,00 | 73,64 | 26,36 | 100 | 2,3792 | 1,2000 | 0,2443 |
| 14 | 0,00 | 0,00 | 70,91 | 29,09 | 100 | 2,5854 | 1,2500 | 0,2441 |
| 15 | 0,00 | 0,00 | 68,18 | 31,82 | 100 | 2,7918 | 1,3000 | 0,2440 |
| 16 | 0,00 | 0,00 | 65,44 | 34,56 | 100 | 2,9987 | 1,3501 | 0,2439 |
| 17 | 0,00 | 0,00 | 62,72 | 37,28 | 100 | 3,2053 | 1,4001 | 0,2438 |
| 18 | 0,00 | 0,00 | 59,99 | 40,01 | 100 | 3,4121 | 1,4501 | 0,2436 |
| 19 | 0,00 | 0,00 | 57,26 | 42,74 | 100 | 3,6188 | 1,5001 | 0,2435 |
| 20 | 0,00 | 0,00 | 51,80 | 48,20 | 100 | 4,0322 | 1,6000 | 0,2433 |
| 21 | 0,00 | 0,00 | 46,34 | 53,66 | 100 | 4,4461 | 1,7000 | 0,2432 |
| 22 | 0,00 | 0,00 | 40,88 | 59,12 | 100 | 4,8602 | 1,8000 | 0,2430 |
| 23 | 0,00 | 0,00 | 35,42 | 64,58 | 100 | 5,2743 | 1,9000 | 0,2429 |
| 24 | 0,00 | 0,00 | 29,96 | 70,04 | 100 | 5,6885 | 2,0000 | 0,2428 |
| 25 | 0,00 | 0,00 | 24,50 | 75,50 | 100 | 6,1028 | 2,1000 | 0,2427 |
| 26 | 0,00 | 0,00 | 19,04 | 80,96 | 100 | 6,5172 | 2,2000 | 0,2426 |
| 27 | 0,00 | 0,00 | 13,58 | 86,42 | 100 | 6,9316 | 2,3000 | 0,2425 |
| 28 | 0,00 | 0,00 | 8,13 | 91,87 | 100 | 7,3460 | 2,4000 | 0,2425 |
| 29 | 0,00 | 0,00 | 2,67 | 97,33 | 100 | 7,7605 | 2,5000 | 0,2424 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 7,9628 | 2,5488 | 0,2424 |

Sumber: Data diolah oleh Penulis menggunakan *tools solver Microsoft Excel*

Untuk selanjutnya kita harus memilih mana komposisi portofolio yang efisien dengan bantuan dari hasil penghitungan *reward to variability* yang terbesar. Penghitungan selanjutnya pada *reward to variability* didapat nilai tertinggi sebesar 0,2448 dengan kombinasi $E(R)$ dan σ sebesar 1% dan 1,56%. Komposisi portofolio investasi nomor 9 dengan nilai *reward to variability* tertinggi adalah:

1. Deposito sebesar 0%
2. Obligasi sebesar 0%
3. Reksadana sebesar 84,55%, dan
4. Saham sebesar 15,45%.

Portofolio ini memungkinkan Perusahaan untuk mendapatkan pengembalian atas investasi yang dilakukan, yakni sebesar Rp 116.072.168.695 dari posisi investasi 2004 sebesar Rp 967,074,673,390 .

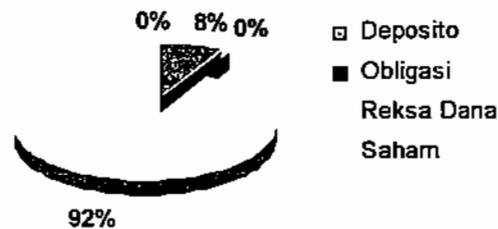
Sama halnya dengan portofolio yang terbentuk pada periode 2004 sampai dengan 2006, perlu diperhatikannya penghitungan komposisi portofolio investasi pada instrumen deposito. Modal disetor yang dimiliki Perusahaan pada 2004 adalah sebesar Rp 250.000.000.000 dan apabila sebanyak 20% disetor dalam bentuk Deposito atas nama Menteri Keuangan RI maka minimal jumlah deposito adalah Rp 50.000.000.000, dengan posisi investasi 2004 sebesar Rp 967,074,673,390 maka komposisi deposito minimal adalah sebesar 5,17%.

Dengan demikian komposisi ideal yang dapat dipilih oleh Penulis sebagai portofolio yang efisien adalah pada portofolio 3 dengan komposisi sebagai berikut (Gambar 4.3):

1. Deposito sebesar 7,83%
2. Obligasi sebesar 0%
3. Reksadana sebesar 92,17%, dan
4. Saham sebesar 0%.

Komposisi ini memiliki tingkat pengembalian dan standar deviasi per bulan sebesar 0,7% dan 0,41% atau 8,4% dan 4,98% per tahunnya. Hal ini berarti dengan posisi investasi total yang dimiliki Perusahaan pada 2004, yakni sebesar Rp 967,074,673,390, akan di dapat pengembalian sebesar Rp 81,234,273,199.

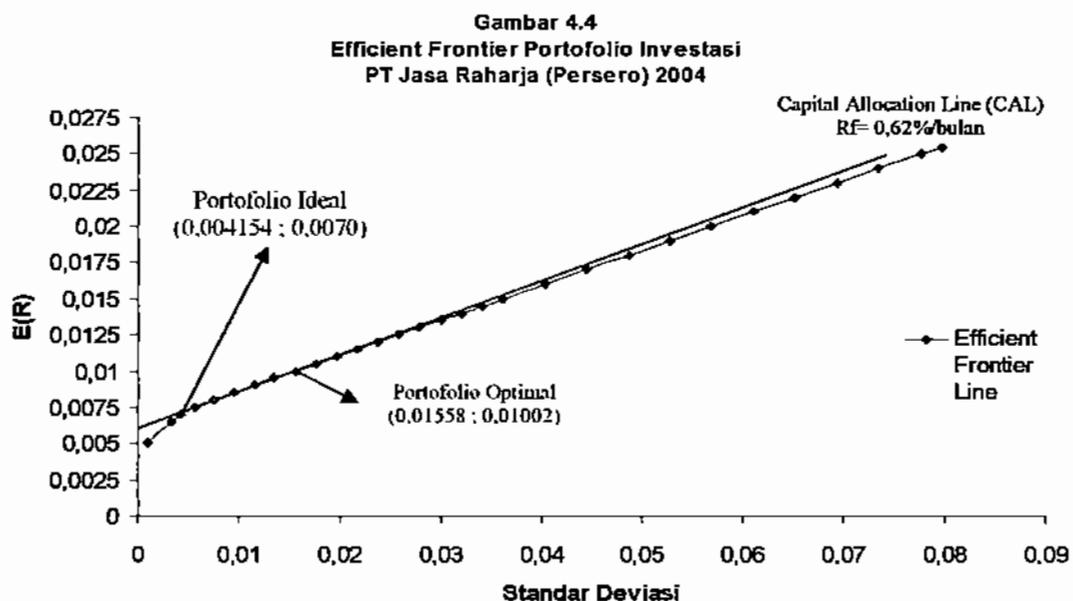
Gambar 4.3
Komposisi Portofolio Investasi "Ideal"
PT Jasa Raharja (Persero) 2004



Sumber: Data diolah oleh Penulis

Selain daripada itu, komposisi terbesar portofolio investasi baik portofolio yang optimal maupun yang ideal lebih banyak dipengaruhi oleh instrumen reksadana, hal ini dikarenakan kinerja positif dari pasar reksadana selama 2004. Pada periode tersebut reksadana memiliki aktivitas yang positif sebesar 43,97%, terhitung dari NAB bulan Januari sebesar Rp 72.206.787.500.000 dan Desember sebesar Rp 103.956.476.100.000 (Riset Biro PIR BAPEPAM 2004), sehingga komposisi terbesar selayaknya pada instrumen reksadana.

Gambar di bawah ini adalah merupakan *Efficient Frontier* yang terbentuk dari data yang dihasilkan *tools solver*, sebagai berikut



Sumber: Data yang diolah Penulis

4.2.3 Portofolio Investasi Perusahaan 2005

Tidak berbeda dengan analisis portofolio pada 2004, *expected return* dan standar deviasi dari portofolio yang dikelola oleh perusahaan untuk 2005 adalah sebagaimana pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.7
***Expected Return* dan Standar Deviasi Instrumen Investasi**
PT Jasa Raharja (Persero) 2005

| No. | Instrumen Investasi | $E(R)$ /bulan (%) | σ /bulan (%) |
|-----|---------------------|-------------------|---------------------|
| 1. | Deposito | 0.5429 | 0.3156 |
| 2. | Obligasi | 0.6744 | 0.6366 |
| 3. | Reksadana | 3.6319 | 11.1261 |
| 4. | Saham | 6.3803 | 17.2095 |

Sumber: Data diolah oleh Penulis

Untuk mengetahui besarnya risiko pada portofolio dapat diketahui dengan menghitung *covariance* antara hasil investasi dan korelasi antara investasi yang membentuk portofolio tersebut. *Covariance* dan korelasi dari portofolio tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8
 $E(R)$, σ , Cov , dan ρ Per Bulan dari Instrumen Investasi
PT Jasa Raharja (Persero) 2005

| No. | Instrumen | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham |
|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. | σ (%) | 0,3156 | 0,6366 | 11,1261 | 17,2095 |
| 2. | $E(R)$ (%) | 0,5429 | 0,6744 | 3,6319 | 6,3803 |
| No. | Cov | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham |
| 1. | Deposito | 0,000009129 | 0,000011258 | -0,000018574 | -0,000074193 |
| 2. | Obligasi | 0,000011258 | 0,000037147 | -0,000074197 | 0,000196954 |
| 3. | Reksadana | -0,000018574 | -0,000074197 | 0,011347368 | -0,000612711 |
| 4. | Saham | -0,000074193 | 0,000196954 | -0,000612711 | 0,027148748 |
| No. | ρ | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham |
| 1. | Deposito | 1 | 0.6114 | -0.0577 | -0.1490 |
| 2. | Obligasi | 0.6114 | 1 | -0.1143 | 0.1961 |
| 3. | Reksadana | -0.0577 | -0.1143 | 1 | -0.0349 |
| 4. | Saham | -0.1490 | 0.1961 | -0.0349 | 1 |

Sumber: Data diolah oleh Penulis

Dari hasil *tools solver*, pada Tabel 4.9, didapat 30 alternatif komposisi portofolio yang ada. Dimana tingkat pengembalian tertinggi pada portofolio ini sebesar 6,38% dengan risiko sebesar 16,486%, dengan komposisi investasi 100% pada instrumen saham.

Tabel 4.9
Hasil *Tools Solver* Terhadap Komposisi pada Porotfolio Investasi
PT Jasa Raharja (Persero) 2005

| P | Komposisi (%) | | | | | σ (%) | E(R) (%) | Reward to Variability |
|-----------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|--------------------------|
| | Deposito | Obligasi | Reksa Dana | Saham | Σ | | | |
| 1 | 100,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 0,302138 | 0,542903 | -0,689010 |
| 2 | 95,40 | 2,20 | 1,30 | 1,10 | 100,00 | 0,344224 | 0,650000 | -0,293644 |
| 3 | 86,03 | 10,63 | 1,90 | 1,45 | 100,00 | 0,406512 | 0,700000 | -0,125653 |
| 4 | 67,27 | 27,49 | 3,09 | 2,15 | 100,00 | 0,564091 | 0,800000 | 0,086725 |
| 5 | 48,52 | 44,35 | 4,28 | 2,85 | 100,00 | 0,741873 | 0,900000 | 0,200736 |
| 6 | 29,77 | 61,21 | 5,47 | 3,56 | 100,00 | 0,928321 | 1,000000 | 0,268141 |
| 7 | 11,01 | 78,06 | 6,66 | 4,26 | 100,00 | 1,119113 | 1,100000 | 0,311783 |
| 8 | 7,26 | 81,44 | 6,90 | 4,40 | 100,00 | 1,157605 | 1,120000 | 0,318693 |
| 9 | 6,79 | 81,45 | 7,16 | 4,60 | 100,00 | 1,196298 | 1,140000 | 0,325103 |
| 10 | 0,00 | 87,94 | 7,38 | 4,69 | 100,00 | 1,234839 | 1,160000 | 0,331153 |
| 11 | 0,00 | 87,46 | 7,64 | 4,90 | 100,00 | 1,273726 | 1,180000 | 0,336745 |
| 12 | 0,00 | 86,98 | 7,90 | 5,11 | 100,00 | 1,312946 | 1,200000 | 0,341919 |
| 13 | 0,00 | 82,21 | 10,53 | 7,26 | 100,00 | 1,718318 | 1,400000 | 0,377649 |
| 14 | 0,00 | 75,05 | 14,47 | 10,47 | 100,00 | 2,350827 | 1,700000 | 0,403654 |
| 15 | 0,00 | 67,90 | 18,42 | 13,69 | 100,00 | 2,996142 | 2,000000 | 0,416843 |
| 16 | 0,00 | 60,74 | 22,36 | 16,90 | 100,00 | 3,647472 | 2,300000 | 0,424656 |
| 17 | 0,00 | 53,59 | 26,30 | 20,12 | 100,00 | 4,302086 | 2,600000 | 0,429773 |
| 18 | 0,00 | 46,43 | 30,24 | 23,33 | 100,00 | 4,958684 | 2,900000 | 0,433365 |
| 19 | 0,00 | 39,27 | 34,18 | 26,55 | 100,00 | 5,616569 | 3,200000 | 0,436017 |
| 20 | 0,00 | 32,12 | 38,12 | 29,76 | 100,00 | 6,275338 | 3,500000 | 0,438051 |
| 21 | 0,00 | 24,96 | 42,07 | 32,97 | 100,00 | 6,934737 | 3,800000 | 0,439659 |
| 22 | 0,00 | 17,80 | 46,01 | 36,19 | 100,00 | 7,594604 | 4,100000 | 0,440961 |
| 23 | 0,00 | 10,65 | 49,95 | 39,40 | 100,00 | 8,254825 | 4,400000 | 0,442035 |
| 24 | 0,00 | 3,49 | 53,89 | 42,62 | 100,00 | 8,915323 | 4,700000 | 0,442936 |
| 25 | 0,00 | 0,00 | 50,22 | 49,78 | 100,00 | 9,634681 | 5,000000 | 0,441003 |
| 26 | 0,00 | 0,00 | 39,31 | 60,69 | 100,00 | 10,705823 | 5,300000 | 0,424902 |
| 27 | 0,00 | 0,00 | 28,39 | 71,61 | 100,00 | 12,077564 | 5,600000 | 0,401482 |
| 28 | 0,00 | 0,00 | 17,48 | 82,52 | 100,00 | 13,659641 | 5,900000 | 0,376944 |
| 29 | 0,00 | 0,00 | 6,56 | 93,44 | 100,00 | 15,387312 | 6,200000 | 0,354118 |
| 30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 | 16,476894 | 6,380326 | 0,341645 |

Sumber: Data diolah oleh Penulis menggunakan *tools solver Microsoft Excel*

Untuk selanjutnya kita harus memilih mana komposisi portofolio yang efisien dengan bantuan dari hasil penghitungan *reward to variability* yang terbesar. Penghitungan selanjutnya pada *reward to variability* didapat nilai tertinggi sebesar 0,4429 dengan kombinasi $E(R)$ dan σ sebesar 4,7% dan 8,92%. Komposisi portofolio investasi nomor 24 dengan nilai *reward to variability* tertinggi adalah:

1. Deposito sebesar 0%
2. Obligasi sebesar 3,49%
3. Reksadana sebesar 53,89%, dan
4. Saham sebesar 42,62%.

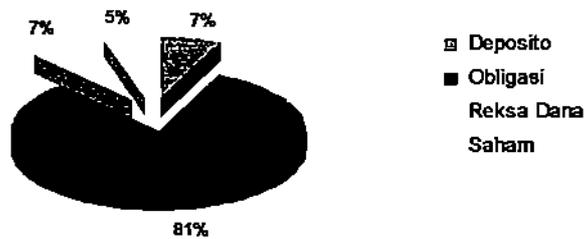
Portofolio ini memungkinkan Perusahaan untuk mendapatkan pengembalian atas investasi yang dilakukan, yakni sebesar Rp 688.548.622.572 dari posisi investasi 2004 sebesar Rp 1.220.830.891.265.

Sama halnya dengan portofolio yang terbentuk pada periode 2004, bahwa perlu diperhatikan penghitungan komposisi portofolio investasi pada instrumen deposito. Modal disetor yang dimiliki Perusahaan pada 2005 adalah sebesar Rp 250.000.000.000 dan apabila sebanyak 20% disetor dalam bentuk Deposito atas nama Menteri Keuangan RI maka minimal jumlah deposito adalah Rp 50.000.000.000, dengan posisi investasi 2005 sebesar Rp 1.220.830.891.265 maka komposisi deposito minimal adalah sebesar 4,096%.

Dengan demikian komposisi ideal yang dapat dipilih oleh Penulis sebagai portofolio yang efisien adalah pada portofolio 9 dengan komposisi sebagai berikut:

1. Deposito sebesar 6,79%
2. Obligasi sebesar 81,45%
3. Reksadana sebesar 7,16%, dan
4. Saham sebesar 4,6%.

Gambar 4.5
Komposisi Portofolio Investasi "Ideal"
PT Jasa Raharja (Persero) 2005

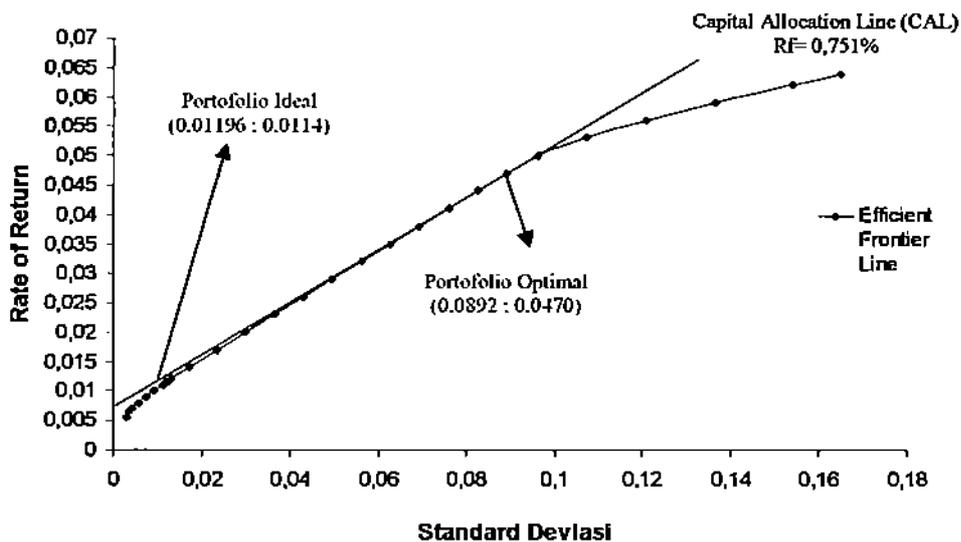


Sumber: Data diolah oleh Penulis

Komposisi ini memiliki tingkat pengembalian dan standar deviasi sebesar 1,14% dan 1,19%. Hal ini berarti dengan posisi investasi total yang dimiliki Perusahaan pada 2005, yakni sebesar Rp 1.220.830.891.265, akan di dapat pengembalian sebesar Rp 167,009.665.933.

Gambar di bawah ini adalah merupakan *Efficient Frontier* yang terbentuk dari data yang dihasilkan *tools solver*, sebagai berikut:

Gambar 4.6
Efficient Frontier Portofolio Investasi
PT Jasa Raharja (Persero) 2005



Sumber: Data diolah oleh Penulis

4.2.4 Portofolio Investasi Perusahaan 2006

Expected return dan standar deviasi dari portofolio yang dikelola oleh perusahaan untuk 2006 adalah sebagaimana pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.10
Expected Return dan Standar Deviasi Instrumen Investasi
PT Jasa Raharja (Persero) 2006

| No. | Instrumen Investasi | $E(R)$ /bulan (%) | σ /bulan (%) |
|-----|---------------------|-------------------|---------------------|
| 1. | Deposito | 0,7869 | 0,1402 |
| 2. | Obligasi | 0,8012 | 0,7220 |
| 3. | Reksadana | 4,4598 | 15,2891 |
| 4. | Saham | 2,5870 | 5,7271 |

Sumber: Data diolah oleh Penulis

Untuk mengetahui besarnya risiko pada portofolio dapat diketahui dengan menghitung kovarian antara hasil investasi dan korelasi antara investasi yang membentuk portofolio tersebut. *Covariance* dan korelasi dari portofolio tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4.11
 $E(R)$, σ , Cov , dan ρ Per Bulan dari Instrumen Investasi
PT Jasa Raharja (Persero) 2006

| No. | Instrumen | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham |
|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. | σ (%) | 0,1402 | 0,7220 | 15,2891 | 5,7271 |
| 2. | $E(R)$ (%) | 0,7869 | 0,8012 | 4,4598 | 2,5870 |
| No. | Cov | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham |
| 1. | Deposito | 0,000001803 | 0,000002342 | 0,000008281 | -0,000000202 |
| 2. | Obligasi | 0,000002342 | 0,000047785 | -0,000277230 | -0,000135936 |
| 3. | Reksadana | 0,000008281 | -0,000277230 | 0,021427689 | -0,001125469 |
| 4. | Saham | -0,000000202 | -0,000135936 | -0,001125469 | 0,003006616 |
| No. | ρ | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham |
| 1. | Deposito | 1 | 0,2523 | 0,0421 | -0,0027 |
| 2. | Obligasi | 0,2523 | 1 | -0,2740 | -0,3586 |
| 3. | Reksadana | 0,0421 | -0,2740 | 1 | -0,1402 |
| 4. | Saham | -0,0027 | -0,3586 | -0,1402 | 1 |

Sumber: Data diolah oleh Penulis

Dari hasil *tools solver*, pada Tabel 4.12, didapat 27 alternatif komposisi portofolio yang ada. Dimana tingkat pengembalian tertinggi pada portofolio ini sebesar 4,46% dengan risiko sebesar 14,63%, dengan komposisi investasi 100% pada instrumen reksadana. Sama halnya dengan portofolio investasi pada 2005, apabila Perusahaan menempatkan 100% investasinya pada instrumen reksadana karena tingkat risiko yang dihadapi sangat tinggi dan tidak memenuhi prinsip kehati-hatian dalam mengelola kekayaan.

Tabel 4.12
Hasil *Tools Solver* Terhadap Komposisi pada Porotfolio Investasi
PT Jasa Raharja (Persero) 2006

| P | Komposisi (%) | | | | | σ (%) | $E(R)$ (%) | Reward to Variability |
|-----------|---------------|---------------|---------------|--------------|------------|------------------|-----------------|--------------------------|
| | Deposito | Obligasi | Reksa Dana | Saham | Σ | | | |
| 1 | 100 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0,134269 | 0,786932 | -1,452038 |
| 2 | 98,22 | 1,172 | 0,11 | 0,50 | 100 | 0,137098 | 0,800000 | -1,326757 |
| 3 | 76,12 | 18,922 | 1,13 | 3,82 | 100 | 0,256331 | 0,900000 | -0,319493 |
| 4 | 54,03 | 36,673 | 2,16 | 7,14 | 100 | 0,428912 | 1,000000 | 0,042209 |
| 5 | 31,93 | 54,423 | 3,18 | 10,47 | 100 | 0,611209 | 1,100000 | 0,193230 |
| 6 | 9,83 | 72,173 | 4,21 | 13,79 | 100 | 0,796579 | 1,200000 | 0,273801 |
| 7 | 8,72 | 73,061 | 4,26 | 13,96 | 100 | 0,805891 | 1,205000 | 0,276842 |
| 8 | 6,51 | 74,836 | 4,36 | 14,29 | 100 | 0,824522 | 1,215000 | 0,282714 |
| 9 | 5,41 | 75,723 | 4,41 | 14,46 | 100 | 0,833842 | 1,220000 | 0,285550 |
| 10 | 0 | 80,268 | 4,61 | 15,12 | 100 | 0,871176 | 1,240000 | 0,296271 |
| 11 | 0 | 77,589 | 5,26 | 17,15 | 100 | 0,986935 | 1,300000 | 0,322315 |
| 12 | 0 | 68,654 | 7,43 | 23,92 | 100 | 1,413660 | 1,500100 | 0,366569 |
| 13 | 0 | 59,728 | 9,59 | 30,68 | 100 | 1,869104 | 1,700000 | 0,384197 |
| 14 | 0 | 50,797 | 11,75 | 37,45 | 100 | 2,336938 | 1,900000 | 0,392866 |
| 15 | 0 | 41,866 | 13,92 | 44,22 | 100 | 2,810871 | 2,100000 | 0,397779 |
| 16 | 0 | 32,936 | 16,08 | 50,98 | 100 | 3,288266 | 2,300000 | 0,400851 |
| 17 | 0 | 24,005 | 18,25 | 57,75 | 100 | 3,767807 | 2,500000 | 0,402914 |
| 18 | 0 | 15,074 | 20,41 | 64,52 | 100 | 4,248769 | 2,700000 | 0,404377 |
| 19 | 0 | 6,144 | 22,57 | 71,28 | 100 | 4,730717 | 2,900000 | 0,405457 |
| 20 | 0 | 0 | 27,39 | 72,61 | 100 | 5,239535 | 3,100000 | 0,404254 |
| 21 | 0 | 0 | 38,07 | 61,93 | 100 | 6,106054 | 3,300000 | 0,379640 |
| 22 | 0 | 0 | 48,75 | 51,25 | 100 | 7,293950 | 3,500000 | 0,345232 |
| 23 | 0 | 0 | 59,43 | 40,57 | 100 | 8,672149 | 3,700000 | 0,313429 |
| 24 | 0 | 0 | 70,11 | 29,89 | 100 | 10,163527 | 3,900000 | 0,287115 |
| 25 | 0 | 0 | 80,79 | 19,21 | 100 | 11,724975 | 4,100000 | 0,265937 |
| 26 | 0 | 0 | 91,47 | 8,53 | 100 | 13,331896 | 4,300000 | 0,248885 |
| 27 | 0 | 0 | 100 | 0 | 100 | 14,638200 | 4,459766 | 0,237589 |

Sumber: Data diolah oleh Penulis menggunakan *tools solver Microsoft Excel*

Untuk selanjutnya kita harus memilih mana komposisi portofolio yang efisien dengan bantuan dari hasil penghitungan *reward to variability* yang terbesar. Penghitungan selanjutnya pada *reward to variability* didapat nilai tertinggi sebesar 0,4055 dengan kombinasi $E(R)$ dan σ sebesar 2,9% dan 4,73%. Komposisi portofolio investasi nomor 19 dengan nilai *reward to variability* tertinggi adalah:

1. Deposito sebesar 0%
2. Obligasi sebesar 6,14%
3. Reksadana sebesar 22,58%, dan
4. Saham sebesar 71,28%.

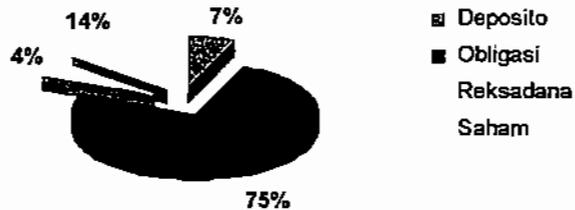
Portofolio ini memungkinkan Perusahaan untuk mendapatkan pengembalian atas investasi yang dilakukan, yakni sebesar Rp 534.358.769.117 dari posisi investasi 2006 sebesar Rp 1.535.513.716.363.

Sama halnya dengan portofolio yang terbentuk pada periode 2005, bahwa perlu diperhatikan penghitungan komposisi portofolio investasi pada instrumen deposito. Modal disetor yang dimiliki Perusahaan pada 2006 adalah sebesar Rp 500.000.000.000 dan apabila sebanyak 20% disetor dalam bentuk Deposito atas nama Menteri Keuangan RI maka minimal jumlah deposito adalah Rp 100.000.000.000, dengan posisi investasi 2006 sebesar Rp 1.535.513.716.363 maka komposisi deposito minimal adalah sebesar 6,512%.

Dengan demikian komposisi ideal yang dapat dipilih oleh Penulis sebagai portofolio yang efisien adalah pada portofolio 9 dengan komposisi sebagai berikut:

1. Deposito sebesar 6,51%
2. Obligasi sebesar 74,84%
3. Reksadana sebesar 4,36%, dan
4. Saham sebesar 14,29%.

Gambar 4.7
Komposisi Portofolio Investasi "Ideal"
PT Jasa Raharja (Persero) 2006

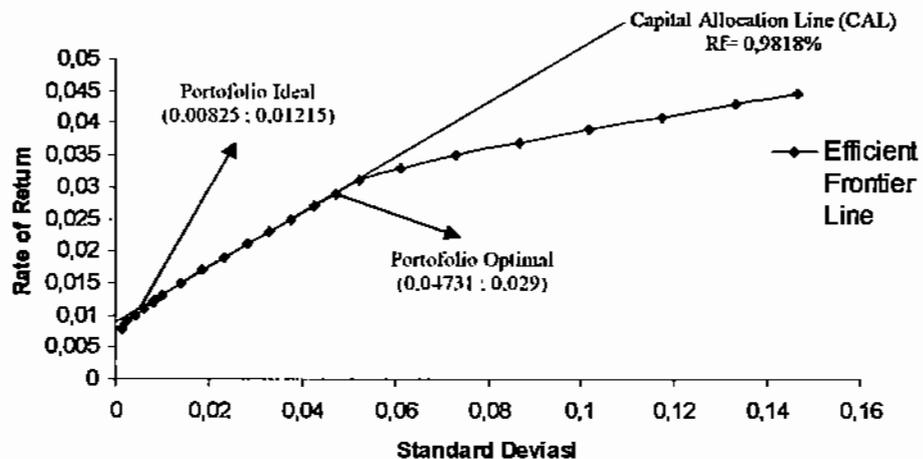


Sumber: Data diolah oleh Penulis

Komposisi ini memiliki tingkat pengembalian dan standar deviasi sebesar 1,21% dan 0,824%. Hal ini berarti dengan posisi investasi total yang dimiliki Perusahaan pada 2006, yakni sebesar Rp 1.535.513.716.363, akan di dapat pengembalian sebesar Rp 223.877.899.912.

Gambar di bawah ini adalah merupakan *Efficient Frontier* yang terbentuk dari data yang dihasilkan *tools solver*, sebagai berikut:

Gambar 4.8
Efficient Frontier Portofolio Investasi
PT Jasa Raharja (Persero) 2006



Sumber: Data diolah oleh Penulis

4.3 Perbandingan Kinerja Portofolio Investasi

Dari hasil perhitungan yang dihasilkan pada masing-masing portofolio yang ada dari 2004 sampai dengan 2006 (Tabel 4.13) sudah terlihat bahwa portofolio yang memberikan hasil yang lebih tinggi adalah portofolio optimal dari Markowitz, yakni sebesar 3,4%. Sedangkan untuk portofolio JR menghasilkan tingkat pengembalian sebesar 0,7297% dan portofolio Ideal menghasilkan tingkat pengembalian sebesar 1,0002%.

Tabel 4.13
Perbandingan Portofolio Investasi Jasa Raharja, Markowitz dan Ideal

| Portofolio | Instrumen Investasi | | | | Total |
|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham | |
| Jasa Raharja | | | | | |
| Posisi Investasi | Rp602.342.749.992 | Rp585.515.101.031 | Rp345.949.452.244 | Rp1.706.413.096 | Rp1.535.513.716.363 |
| Bobot (rata-rata) | 39,2274% | 38,1315% | 22,5299% | 0,1111% | 100% |
| <i>E(R)</i> / bulan | 0,2612% | 0,2812% | 0,1834% | 0,0040% | 0,7297% |
| Return per bulan | Rp4.010.276.313 | Rp4.317.581.611 | Rp2.815.812.035 | Rp61.521.581 | Rp11.205.191.541 |
| Markowitz | | | | | |
| Posisi Investasi | Rp0 | Rp20.049.698.825 | Rp677.348.528.425 | Rp838.115.489.113 | Rp1.535.513.716.363 |
| Bobot | 0,0000% | 1,3057% | 44,1122% | 54,5821% | 100% |
| <i>E(R)</i> / bulan | 0,0000% | 0,0444% | 1,4998% | 1,8558% | 3,4000% |
| Return per bulan | Rp0 | Rp681.689.760 | Rp23.029.849.966 | Rp28.495.926.630 | Rp52.207.466.356 |
| JR Ideal | | | | | |
| Posisi Investasi | Rp231.680.498.815 | Rp1.135.364.427.015 | Rp86.213.703.339 | Rp82.255.087.193 | Rp1.535.513.716.363 |
| Bobot | 15,0881% | 73,9404% | 5,6146% | 5,3568% | 100% |
| <i>E(R)</i> / bulan | 0,1509% | 0,7396% | 0,0562% | 0,0536% | 1,0002% |
| Return per bulan | Rp2.317.268.349 | Rp11.355.914.998 | Rp862.309.461 | Rp822.715.382 | Rp15.358.208.189 |

Sumber: Data diolah oleh Penulis.

Namun untuk lebih memastikan bahwa kinerja yang dihasilkan antara portofolio yang satu dengan yang lainnya berbeda, maka perlu dilakukan uji statistik *t-test*. Variabel yang diuji adalah tingkat pengembalian (*expected return*) dari portofolio investasi Optimal, Perusahaan dan Ideal. Pengujian statistik berdasarkan *hypothesis*

testing ini dilakukan untuk memastikan bahwa portofolio yang terbentuk berbeda satu dengan lainnya. Adapun hipotesa yang diformulasikan adalah:

$H_0: \mu_d = 0$; *Null Hypothesis*, tidak ada perbedaan tingkat pengembalian pada komposisi portofolio investasi yang satu dengan lainnya.

$H_a: \mu_d \neq 0$; *Alternative Hypothesis*, ada perbedaan tingkat pengembalian pada komposisi portofolio investasi yang satu dengan lainnya.

dimana:

H_0 : *Null hypothesis* merupakan hipotesis yang akan diuji

μ_d : perbedaan dari rata-rata populasi, dimana $\mu_d = \mu_1 - \mu_2$

H_a : *Alternative hypothesis* merupakan hipotesis alternatif apabila *null hypothesis* ditolak

Maka dari hasil uji *t-test* akan dapat menentukan apakah akan menerima atau tidak *null hypothesis* tersebut dengan menggunakan formula (3.1).

4.3.1 Portofolio Investasi Jasa Raharja Versus Portofolio Optimal

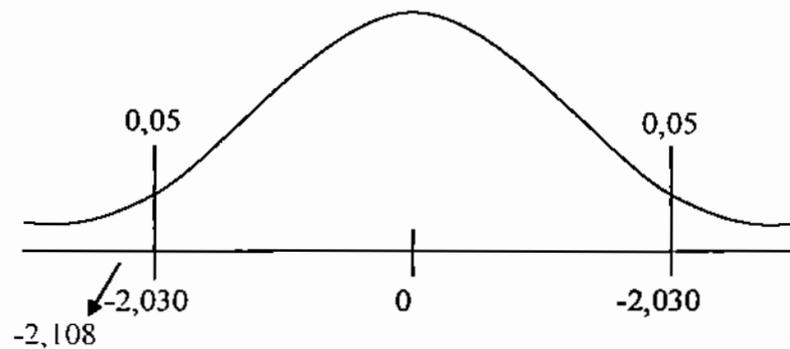
Dari hasil uji statistik menggunakan metode *t-test* terhadap portofolio investasi Perusahaan saat ini (Jasa Raharja) dan portofolio Optimal selama 2004 sampai dengan 2006 di dapat hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 4.14
Hasil Uji *t-test* Antara Portofolio Investasi Jasa Raharja (JR) dengan Portofolio Investasi Markowitz (Optimal)

| | Paired Differences | | | | | <i>t</i> | <i>df</i> | Sig. (2-tailed) |
|---------------------|--------------------|----------------|-----------------|---|---------|----------|-----------|-----------------|
| | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | |
| | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 JR - Optimal | -.02670 | .07599 | .01267 | -.05242 | -.00099 | -2.108 | 35 | .042 |

Sumber: Dari data diolah oleh Penulis dengan menggunakan *Software SPSS*.

Gambar 4.9
Kurva Distribusi Normal Uji *t*-test pada Portofolio Investasi
Jasa Raharja (JR) dengan Portofolio Investasi *Markowitz* (Optimal)



Sumber: Data diolah oleh Penulis

Dari hasil uji statistik dapat dilihat bahwa $t = -2,108$ dan $P = 0,042$, dimana t lebih kecil dari $-2,030$ dan P lebih kecil dari *significant level* sebesar 5% atau 0,05 (Tabel 4.14). Dengan demikian pada uji statistik untuk membandingkan apakah terdapat perbedaan antara Portofolio JR dengan Optimal dapat diyakini bahwa kedua portofolio tersebut berbeda dalam memberikan tingkat pengembalian yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan t berada pada daerah penolakan atau wilayah tolak H_0 (Gambar 4.9).

4.3.2 Portofolio Investasi Jasa Raharja *Versus* Portofolio Ideal

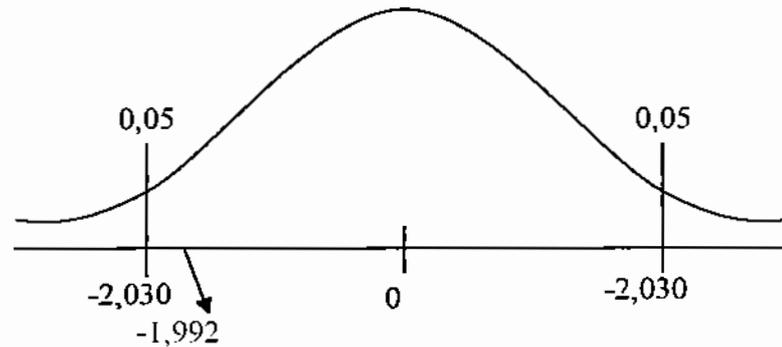
Dari hasil ujian statistik menggunakan metode *t*-test terhadap portofolio investasi Jasa Raharja (JR) dan portofolio Ideal selama 2004 sampai dengan 2006 di dapat hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 4.15
Hasil Uji *t*-test Antara Portofolio Investasi JR
dengan Portofolio Investasi Ideal

| | Paired Differences | | | | | <i>t</i> | <i>df</i> | Sig. (2-tailed) |
|-------------------|--------------------|----------------|-----------------|---|--------|----------|-----------|-----------------|
| | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | |
| | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 JR - Ideal | -.00270 | .00815 | .00136 | -.00546 | .00005 | -1.992 | 35 | .054 |

Sumber: Data diolah oleh Penulis dengan menggunakan *Software SPSS*.

Gambar 4.10
Kurva Distribusi Normal Uji *t*-test pada Portofolio Investasi JR
dengan Portofolio Investasi Ideal



Sumber: Data diolah oleh Penulis

Dari hasil uji statistik dapat dilihat bahwa $t = -1,992$ dan $P = 0,054$, dimana t lebih besar dari $-2,030$ dan P lebih besar dari *significant level* sebesar 5% atau 0,05 (Tabel 4.15). Dengan demikian pada uji statistik untuk membandingkan apakah terdapat perbedaan antara Portofolio JR dengan Ideal dapat diyakini bahwa tidak terdapat perbedaan diantara kedua portofolio tersebut dalam memberikan tingkat pengembalian yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan t berada pada daerah penerimaan atau wilayah terima H_0 (Gambar 4.10).

4.3.3 Portofolio Investasi Ideal Versus Portofolio Investasi Optimal

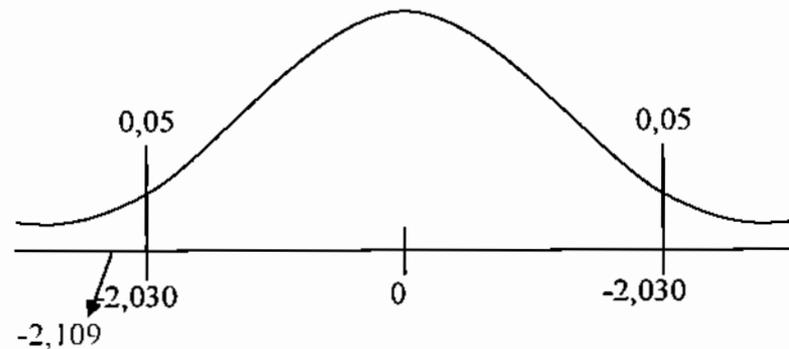
Dari hasil ujian statistik menggunakan metode *t*-test terhadap portofolio investasi Ideal dan portofolio Optimal selama 2004 sampai dengan 2006 di dapat hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 4.16
Hasil Uji *t*-test Antara Portofolio Investasi Ideal dengan
Portofolio Investasi Markowitz (Optimal)

| | Paired Differences | | | | | <i>t</i> | <i>df</i> | Sig. (2-tailed) |
|------------------------|--------------------|----------------|-----------------|---|---------|----------|-----------|--------------------|
| | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | |
| | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 Ideal - Optimal | -.02400 | .06828 | .01138 | -.04710 | -.00090 | -2.109 | 35 | .042 |

Sumber: Data diolah oleh Penulis dengan menggunakan *Software SPSS*.

Gambar 4.11
Kurva Distribusi Normal Uji *t*-test pada Portofolio Investasi Ideal dengan Portofolio Investasi *Markowitz* (Optimal)



Sumber: Data diolah oleh Penulis

Dari hasil uji statistik dapat dilihat bahwa $t = -2,109$ dan $P = 0,042$, dimana t lebih kecil dari $-2,030$ dan P lebih kecil dari *significant level* sebesar 5% atau 0,05 (Tabel 4.16). Dengan demikian pada uji statistik untuk membandingkan apakah terdapat perbedaan antara Portofolio Ideal dengan Optimal dapat diyakini bahwa kedua portofolio tersebut berbeda dalam memberikan tingkat pengembalian yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan t berada pada daerah penolakan atau wilayah tolak H_0 (Gambar 4.11).

Dengan demikian dari ketiga uji hipotesis yang dilakukan dapat disimpulkan apabila Perusahaan ingin mengoptimalkan tingkat pengembalian investasi yang dikelola, maka sebaiknya Perusahaan menerapkan alternatif komposisi portofolio Optimal. Sedangkan bila Perusahaan ingin mengelola investasi dengan risiko yang seminimal mungkin pada tingkat pengembalian tertentu, maka alternatif portofolio Ideal dapat dipilih. Hal ini dikarenakan portofolio JR maupun Ideal mengedepankan prinsip kehati-hatian dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

4.4 Proyeksi Alternatif Portofolio Investasi 2007-2010

Dengan telah dibentuknya alternatif portofolio investasi, baik optimal maupun ideal berdasarkan data historis selama periode 2004-2006, perlu dilakukan analisis terhadap proyeksi alternatif portofolio untuk periode empat tahun ke depan. Hal ini dilakukan guna membentuk skenario yang kemungkinan dapat terjadi berkaitan dengan kondisi perekonomian dan pasar modal baik global maupun lokal.

Skenario yang dibentuk berdasarkan asumsi kondisi ekonomi dan pasar modal secara umum adalah sebagai berikut:

Tabel 4.17
Skenario Kondisi Ekonomi dan Pasar Modal 2007-2010

| Tahun | Skenario Kondisi | | | |
|-------|------------------|------------------|----------------|----------------|
| | Ekonomi | | Pasar Modal | |
| | Global | Lokal | Global | Lokal |
| 2007 | <i>Growth</i> | <i>Growth</i> | <i>Bullish</i> | <i>Bullish</i> |
| 2008 | <i>Slow Down</i> | <i>Slow Down</i> | <i>Bearish</i> | <i>Bearish</i> |
| 2009 | <i>Recovery</i> | <i>Growth</i> | <i>Bullish</i> | <i>Bullish</i> |
| 2010 | <i>Growth</i> | <i>Growth</i> | <i>Bullish</i> | <i>Bullish</i> |

Sumber: *The World Bank* (2008).

Melalui data yang diperoleh dari hasil riset *The World Bank* tentang *Global Economic Prospect*, faktor-faktor yang mempengaruhi siklus bisnis dunia maupun negara adalah tingkat Produk Domestik Bruto (PDB) dan inflasi, sehingga tren yang terjadi dapat mengindikasikan kondisi ekonomi baik global maupun lokal (negara).

Kondisi ekonomi yang terjadi pada suatu negara dapat menjadi signal dari kondisi pasar modal pada negara tersebut. Pertumbuhan ekonomi yang ditandai dengan aktivitas PDB yang positif, disertai dengan tingkat inflasi yang terkendali, serta suku bunga yang relatif stabil dan rendah, akan mendorong kegairahan perdagangan pada pasar modal.

Berdasarkan asumsi tersebut dapat dibentuk proyeksi alternatif portofolio investasi untuk periode empat tahun. Komposisi optimal yang berhasil dibentuk adalah sebagai berikut:

Tabel 4.18
Proyeksi Alternatif Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero)

| Tahun | Komposisi Portofolio Optimal | | | | | | | |
|-----------|------------------------------|----------|-----------|-------|--------------|--------------|---------------|-----------------------|
| | Instrumen Investasi (%) | | | | Σ (%) | σ (%) | $E_{(R)}$ (%) | Reward to Variability |
| | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham | | | | |
| 2007 | 5.1 | 90.0 | 3.5 | 1.4 | 100 | 0.2088 | 1.2000 | 2.318058 |
| 2008 | 100 | - | - | - | 100 | 2.3018 | 0.7515 | 0.018388 |
| 2009 | - | - | 95.7 | 4.3 | 100 | 1.7494 | 1.3122 | 0.373163 |
| 2010 | 5.4 | 47.1 | 38.3 | 9.2 | 100 | 1.1199 | 1.4607 | 0.715571 |
| 2007-2010 | - | 71.49 | 23.16 | 5.35 | 100 | 0.9910 | 0.8877 | 0.204039 |

Sumber: Data diolah oleh Penulis

Komposisi yang terbentuk pada portofolio investasi selama periode 2007 sampai dengan 2010 adalah sebagai berikut:

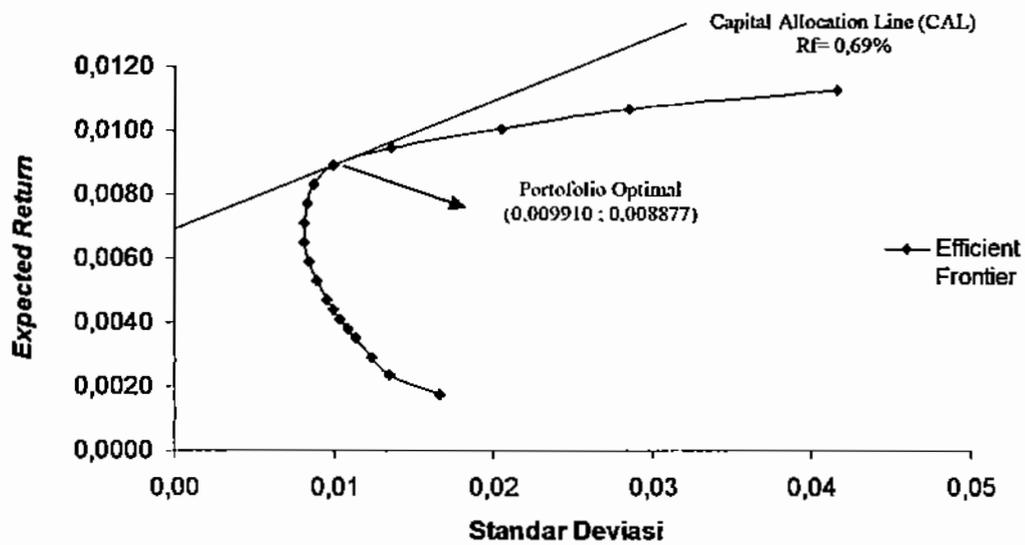
1. Deposito sebesar 0%
2. Obligasi sebesar 71,49%
3. Reksadana sebesar 23,16%
4. Saham sebesar 5,35%

Pada komposisi optimal yang terbentuk melalui pendekatan *Markowitz's Efficient Frontier*, berdasarkan asumsi ekonomi makro yang mengindikasikan kondisi pasar modal, menghasilkan *expected return* sebesar 0,9991% per bulan dengan reward to variability sebesar 0,204039 (Gambar 4.12).

Instrumen obligasi memiliki komposisi yang terbesar mengingat pada instrumen ini terdapat sub instrumen obligasi pemerintah yang saat ini menarik untuk dimiliki sebagai instrumen di dalam portofolio investasi. Selain itu instrumen reksadana juga tak

kalah menarik, mengingat munculnya produk reksadana terproteksi yang lebih memberikan kepastian dalam memperoleh *gain* dan meminimalisasi risiko yang ada. Khusus pada instrumen saham, peluang *rebound*-nya pasar saham pada periode 2009 sampai dengan 2010 menjadi momentum untuk mengelola instrumen saham menjadi lebih optimal.

Gambar 4.12
Efficient Frontier Proyeksi Portofolio Investasi
PT Jasa Raharja (Persero) 2007-2010



Sumber: Data diolah oleh Penulis

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis terhadap portofolio investasi PT Jasa Raharja (Persero) maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Portofolio Perusahaan (JR) yang terbentuk sejak 2004 sampai dengan 2006 belum optimal bila dibandingkan dengan Portofolio Optimal (*Markowitz*) dan Ideal hasil rancangan dengan menggunakan metode *Markowitz's Efficient Frontier*. Kondisi ini di dasarkan pada nilai *reward to variability* baik pada Portofolio JR, yakni sebesar -0,10132, masih lebih kecil jika dibandingkan dengan *reward to variability* pada Portofolio Optimal sebesar 0,34302 dan Portofolio Ideal sebesar 0,2379.
2. Hasil perhitungan metode *Markowitz's Efficient Frontier*, yang membentuk Portofolio Optimal, menunjukkan bahwa instrumen investasi yang layak diperhitungkan oleh Perusahaan dalam membentuk portofolio investasi yang optimal adalah obligasi, reksadana dan saham di bursa. Tingkat pengembalian yang diisyaratkan sebesar 3,4%.
3. Portofolio Jasa Raharja saat ini terbentuk dengan tingkat hasil sebesar 0,730%, dengan komposisi rata-rata instrumen investasi yakni deposito 39,23%, obligasi 38,13%, reksadana 22,53%, dan saham 0,11%. Proporsi terbesar dari dana investasi ditempatkan di deposito yang relatif tidak memerlukan banyak pekerjaan dibandingkan instrumen lainnya. Dimana penentuan tingkat bunga yang diinginkan dapat dinegosiasikan pada bank yang bersangkutan dan selanjutnya tidak diperlukan pengawasan yang ekstra. Selain itu, Jasa Raharja adalah perusahaan asuransi sosial yang mengumpulkan dan mengelola dana masyarakat, dengan demikian diperlukan

kehati-hatian dalam pengelolaan dana tersebut. Kecukupan dana (likuiditas) dan kemampuan memenuhi kewajiban (solvabilitas) untuk pembayaran santunan sangat diutamakan, dengan maksud tetap terjaganya kesehatan keuangan dan tingkat kepercayaan masyarakat kepada Perusahaan.

4. Dari hasil analisis dengan menggunakan metode ini didapat alternatif portofolio investasi yang diharapkan memberikan tingkat pengembalian yang optimal, namun tetap menjaga prinsip kehati-hatian dan patuh terhadap regulasi yang telah ditetapkan oleh Pemerintah. Alternatif Portofolio Ideal yang memasukkan unsur deposito wajib sebesar 20% dari modal disetor, yang saat ini sebesar Rp. 500.000.000.000,- (lima ratus miliar rupiah), sehingga minimal deposito wajib harus tersedia sebesar Rp. 100.000.000.000,- (seratus miliar rupiah). Portofolio ini memberikan tingkat pengembalian sebesar 1%, dengan komposisi investasi 15,09% deposito, 73,94% obligasi, 5,61% reksadana dan 5,36% saham.
5. Apabila dilakukan perbandingan terhadap ketiga portofolio tersebut, terlihat bahwa Portofolio Optimal memberikan tingkat pengembalian yang tertinggi, yakni sebesar 3,4% per bulan atau 40,8% per. Sedangkan Portofolio Ideal, dengan memasukkan unsur batasan dan kehati-hatian, memberikan tingkat pengembalian sebesar 1%. Namun pada portofolio Perusahaan yang terbentuk selama tiga tahun memberikan tingkat pengembalian sebesar 0,730%. Dengan demikian apabila tingkat pengembalian kita bandingkan dengan risiko yang kemungkinan diemban oleh Perusahaan, komposisi terbaik saat ini adalah dengan tetap berpegang kepada kebijakan portofolio investasi yang ada. Hal ini dikarenakan Jasa Raharja adalah perusahaan asuransi yang mengelola dana masyarakat dan disalurkan kembali dalam bentuk santunan dana kecelakaan penumpang angkutan umum dan lalu lintas jalan,

sehingga perlu dijaga kehati-hatiannya agar dana masyarakat tetap terjaga likuiditas dan solvabilitasnya.

6. Dari hasil uji statistik yang membandingkan antara rata-rata tingkat pengembalian dari ketiga portofolio investasi dapat dipastikan bahwa Portofolio Jasa Rahaja dan Ideal memiliki persamaan dalam memberikan tingkat pengembalian, sedangkan Portofolio Optimal dipastikan berbeda dari kedua portofolio lainnya. Hal ini mempermudah Perusahaan untuk membandingkan dan memilih pendekatan mana yang akan digunakan. Pada portofolio Ideal dan JR memiliki persamaan dari segi *return* yang tidak tinggi namun aman, sedangkan portofolio Optimal berbeda dari keduanya karena memberikan *return* yang optimal dengan tingkat risiko tertentu.
7. Dari proyeksi komposisi portofolio Optimal untuk periode 2007-2010 dapat diindikasikan bahwa instrumen obligasi, reksadana, dan saham masih menarik untuk dikelola di dalam portofolio investasi. Hal ini terlihat bahwa selama periode tersebut portofolio diharapkan dapat memberikan *return* sebesar 0,8877% per bulannya. Komposisi ini memiliki nilai *reward to variability* tertinggi, yakni sebesar 0,204039.

5.2 Keterbatasan Penelitian

Karya akhir ini memiliki keterbatasan, yakni pada jumlah data yang terkumpul masih dalam kurun atau periode waktu yang pendek (tiga tahun) karena berkaitan dengan ketersediaan data yang dapat diolah oleh Penulis. Selain itu juga, penyerderhanaan terhadap kategori instrumen investasi yang digunakan berdasarkan pengelompokan instrumen utama, yakni deposito, obligasi, reksadana, dan saham, tanpa melihat terhadap sub-sub instrumen yang ada di dalam instrumen utama tersebut, sebagai contoh instrumen obligasi terdapat kategori obligasi pemerintah (SUN dan ORI), SBI, dan obligasi korporasi.

Dalam melakukan proyeksi komposisi portofolio optimal periode 2007 sampai dengan 2010 memiliki keterbatasan dalam hal penentuan asumsi yang diambil dari riset oleh *The World Bank* tentang *Global Economic Prospect 2008*, yang tak lain untuk mempermudah dalam penentuan kinerja pasar modal untuk periode 2007-2010.

5.3 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, Penulis memberikan beberapa saran yang dapat dijadikan sebagai masukan bagi Perusahaan, yaitu:

1. Dalam hal mencapai tujuan dari investasi dengan mengoptimalkan tingkat pengembalian sesuai dengan yang diinginkan pemegang saham namun tetap menjaga prinsip kehati-hatian dengan meminimalkan risiko yang ada, Jasa Raharja dapat membentuk portofolio seperti pada penelitian ini.
2. Pembuatan portofolio sebaiknya sesuai kriteria dan kondisi yang ada sehingga dapat dihasilkan tingkat pengembalian yang dapat memenuhi target anggaran namun tetap berpijak pada regulasi yang berlaku. Masih perlunya penempatan aset pada instrumen deposito lebih disebabkan oleh alasan likuiditas dan solvabilitas sehingga Perusahaan tetap dapat memenuhi kewajibannya kepada peneriman manfaat santunan (klaimen).
3. Dengan alternatif portofolio yang dihasilkan dari penelitian ini, khususnya Portofolio Ideal, dapat menggambarkan peluang untuk mendapatkan tingkat pengembalian yang lebih besar dengan mengurangi alokasi aset investasi pada instrumen deposito. Alokasi aset yang untuk diinvestasikan sebaiknya dapat lebih dinamis dengan melihat peluang-peluang investasi ke depan sehingga penempatan aset dapat lebih optimal. Hal ini sejalan dengan perkembangan pasar modal di Indonesia pasca krisis ekonomi 1998, bahwa saat ini telah menunjukkan tren yang positif. Instrumen

obligasi, reksadana, dan saham menjadi primadona setelah Bank Indonesia secara bertahap sejak 2004 sampai dengan 2006 menurunkan tingkat suku bunga. Meningkatnya PDB dari tahun ke tahun menunjukkan adanya pertumbuhan ekonomi yang terus naik, yang sudah barang tentu membutuhkan modal keuangan yang salah satu sumbernya berasal dari pasar modal. Selain itu juga, para investor saat ini cenderung untuk memilih pasar modal dibandingkan pasar uang, karena lebih memberikan tingkat pengembalian yang lebih tinggi.

4. Guna menciptakan langkah investasi yang strategis ke depannya, Perusahaan sebaiknya dapat memproyeksikan portofolio investasi atas instrumen-instrumen yang ada dengan menggunakan asumsi-asumsi ekonomi global dan lokal. Hal ini guna mengantisipasi pergolakan pasar modal yang tidak stabil sehingga risiko dapat diminimalisasikan sedini mungkin. Pendekatan proyeksi yang dilakukan oleh Penulis dapat menjadi gambaran umum bagi Perusahaan untuk memprediksi kinerja investasi di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

Bank Indonesia. *Statistik Ekonomi-Kuangan Indonesia. Januari-Desember 2004-2006*.
www.bi.go.id

Bawazer, S; & Sitanggang, J. (1994). *Memilih Saham Untuk Portofolio Optimal*. Jakarta. Manajemen Usahawan Indonesia.

Bodie, Zvi; Kane, Alex; & J. Marcus, Alan (2005). *Investments*. Sixth Edition. Singapore: McGraw Hill Company.

Bursa Efek Indonesia. Monthly Report Januari-Desember 2004-2006.
www.idx.co.id

DeFusco, Richard A.; McLeavey, Dennis W.; Pinto, Jerald E.; & Runkle, David E. (2007). *Quantitative Investment Analysis*. Hoboken, New Jersey. John Wiley & Sons, Inc.

Fabozzi, Frank J. (1999). *Investment Management*. Second Edition. Upper Saddle River, New Jersey. Prentice-Hall, Inc.

Halim, Abdul (2005). *Analisis Investasi*. Edisi Kedua. Jakarta. Penerbit Salemba Empat.

Jones, C. Parker (1996). *Investment: Analysis and Management*. Fifth Edition. Hoboken, New Jersey. John Wiley & Sons, Inc.

Keputusan Menteri Keuangan No. 424/KMK.06/2003 tanggal 30 September 2003 tentang Kesehatan Keuangan Perusahaan Asuransi dan Perusahaan Reasuransi. Departemen Keuangan RI.

Laporan Tahunan PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2004-2006.

Levin, Richard I.; & Rubin, David S. (1998). *Statistics For Management*. Upper Saddle River, New Jersey. Prentice-Hall, Inc.

Manurung, Adler H. (1997). *Portfolio Analysis on JSX, 1992-1994*. Jakarta. Jurnal Manajemen Prasetiya Mulya.

Manurung, Adler H. (2004). *Portofolio Optimal di BEJ oleh Manajer Investasi Dikaitkan dengan Variabel Rasio Empirik Kinerja Perusahaan*. Jakarta. Disertasi Program Doktorat Pascasarjana Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.

Manurung, Adler H.; & Berlian, Chaeruddin (2004). *Portofolio Investasi: Studi Empiris 1996-2003*. Jakarta. Manajemen Usahawan Indonesia No. 08/TH. XXXIII Agustus 2004.

Markowitz, Harry M. (1991). *Portfolio Selection*. Cambridge, Massachusetts. Basil Blackwell, Inc.

Peraturan Pemerintah Nomor 73 tahun 1992 tentang Penyelenggaraan Usaha Perasuransian sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 63 tahun 1999.

Reilly, Frank K.; & Brown, Keith C (2000). *Investment Analysis and Portfolio Management*. Sixth Edition. Fort Worth, Texas: Harcourt College Publisher.

Riset Biro PIR (2004-2006). *Statistik Pasar Modal*. Jakarta. BAPEPAM-LK, Departemen Keuangan Republik Indonesia.
www.bapepan.go.id

Sartono, R. Agus; & Zulaihati, Sri (1998). *Rasionalitas Investor Terhadap Pemilihan Saham dan Penentuan Portofolio Optimal dengan Indeks Tunggal di BEJ*. Jakarta. Kelola No. 17/VII/1998.

Sharpe, William F.; Alexander, Gordon J.; & Bailey, Jeffrey W. (1995). *Investment*. Fifth Edition. Upper Saddle River, New Jersey. Prentice-Hall, Inc.

The World Bank (2008). *Global Economic Prospect: Technology Diffusion in the Developing World*. Washington DC, USA.
www.worldbank.org

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 1992 Tentang Usaha Perasuransian.

Weston, J. Fred; & Copeland, Thomas E. (1992). *Manajemen Keuangan*. Edisi Kedelapan. Jakarta. Erlangga CBS College Publisher.

Lampiran 1

Posisi dan Hasil Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2004 - 2006

TAHUN 2006

POSISI INVESTASI

| No. | KETERANGAN | JANUARI | FEBRUARI | MARET | APRIL | MAY | JUNI | JULI | AGUSTUS | SEPTEMBER | OCTOBER | NOPEMBER | DESEMBER |
|-----|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | Deposito | 820.925.000.000 | 820.000.000.000 | 777.835.000.000 | 764.825.000.000 | 530.025.000.000 | 602.025.000.000 | 741.025.000.000 | 757.025.000.000 | 840.945.000.000 | 800.945.000.000 | 591.515.000.000 | 591.015.000.000 |
| 2 | Obligasi | 820.400.278.428 | 800.400.278.428 | 800.778.611.871 | 575.778.611.871 | 592.778.611.871 | 592.778.611.871 | 600.778.611.871 | 600.778.611.871 | 600.778.611.871 | 600.778.611.871 | 600.778.611.871 | 600.778.611.871 |
| 3 | Reksadana | 4.291.782.369 | 4.291.782.369 | 4.291.782.369 | 4.291.782.369 | 4.291.782.369 | 4.291.782.369 | 4.291.782.369 | 4.291.782.369 | 4.291.782.369 | 4.291.782.369 | 4.291.782.369 | 4.291.782.369 |
| 4 | Penyertaan Langsung | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 |
| 5 | Saham Bursa | 0 | 1.028.775.000 | 280.575.000 | 280.575.000 | 280.575.000 | 280.575.000 | 642.487.500 | 642.487.500 | 280.575.000 | 280.575.000 | 0 | 0 |
| 6 | HasilDays Investasi lainnya | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 1.321.380.984.424 | 1.328.380.984.424 | 1.329.754.984.424 | 1.242.825.484.424 | 1.481.224.984.424 | 1.529.525.984.424 | 1.627.987.984.424 | 1.662.177.984.424 | 1.824.147.984.424 | 1.583.811.984.424 | 1.111.591.217.424 | 1.111.527.262.424 |

HASIL INVESTASI

| No. | KETERANGAN | S.E. JANUARI | S.E. FEBRUARI | S.E. MARET | S.E. APRIL | S.E. MEI | S.E. JUNI | S.E. JULI | S.E. AGUSTUS | S.E. SEPTEMBER | S.E. OKTOBER | S.E. NOPEMBER | S.E. DESEMBER |
|-----|-----------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | Deposito | 2.462.047.217 | 8.130.579.475 | 13.637.854.554 | 19.529.425.745 | 25.379.245.137 | 31.302.924.094 | 40.232.732.744 | 46.731.111.085 | 53.433.928.491 | 60.233.928.491 | 67.027.928.491 | 75.725.928.491 |
| 2 | Obligasi | 2.000.700.700 | 2.138.403.700 | 2.284.403.700 | 2.430.403.700 | 2.576.403.700 | 2.722.403.700 | 2.868.403.700 | 3.014.403.700 | 3.160.403.700 | 3.306.403.700 | 3.452.403.700 | 3.598.403.700 |
| 3 | Reksadana | 0 | 0 | 22.824.428 | 22.824.428 | 22.824.428 | 22.824.428 | 22.824.428 | 22.824.428 | 22.824.428 | 22.824.428 | 22.824.428 | 22.824.428 |
| 4 | Penyertaan Langsung | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Saham Bursa | 0 | 67.423.330 | 66.675.000 | 66.675.000 | 66.675.000 | 66.675.000 | 66.675.000 | 66.675.000 | 66.675.000 | 66.675.000 | 66.675.000 | 66.675.000 |
| 6 | HasilDays Investasi lainnya | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 5.179.544.245 | 11.339.022.184 | 15.112.338.622 | 21.645.528.844 | 28.544.922.844 | 35.444.322.844 | 42.343.722.844 | 49.243.122.844 | 56.142.522.844 | 63.041.922.844 | 69.941.322.844 | 76.840.722.844 |

TAHUN 2005

POSISI INVESTASI

| No. | KETERANGAN | JANUARI | FEBRUARI | MARET | APRIL | MAY | JUNI | JULI | AGUSTUS | SEPTEMBER | OCTOBER | NOPEMBER | DESEMBER |
|-----|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | Deposito | 200.925.000.000 | 200.925.000.000 | 166.925.000.000 | 166.925.000.000 | 222.925.000.000 | 288.925.000.000 | 400.925.000.000 | 512.925.000.000 | 624.925.000.000 | 736.925.000.000 | 848.925.000.000 | 960.925.000.000 |
| 2 | Obligasi | 272.578.028.347 | 290.679.028.347 | 304.194.028.347 | 318.719.028.347 | 332.744.028.347 | 346.769.028.347 | 360.794.028.347 | 374.819.028.347 | 388.844.028.347 | 402.869.028.347 | 416.894.028.347 | 430.919.028.347 |
| 3 | Reksadana | 47.648.403.205 | 47.648.403.205 | 47.648.403.205 | 47.648.403.205 | 47.648.403.205 | 47.648.403.205 | 47.648.403.205 | 47.648.403.205 | 47.648.403.205 | 47.648.403.205 | 47.648.403.205 | 47.648.403.205 |
| 4 | Penyertaan Langsung | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 |
| 5 | Saham Bursa | 1.547.237.500 | 1.547.237.500 | 1.738.025.000 | 1.738.025.000 | 1.928.819.000 | 1.928.819.000 | 2.119.613.000 | 2.119.613.000 | 2.310.407.000 | 2.310.407.000 | 2.501.201.000 | 2.501.201.000 |
| 6 | HasilDays Investasi lainnya | 0 | 3.000.000.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 1.248.979.546.824 | 1.611.289.288.624 | 1.953.621.348.624 | 2.088.977.728.624 | 2.542.032.944.624 | 3.006.256.944.624 | 3.570.480.944.624 | 4.134.704.944.624 | 4.700.928.944.624 | 5.267.152.944.624 | 5.833.376.944.624 | 6.400.000.944.624 |

HASIL INVESTASI

| No. | KETERANGAN | S.E. JANUARI | S.E. FEBRUARI | S.E. MARET | S.E. APRIL | S.E. MEI | S.E. JUNI | S.E. JULI | S.E. AGUSTUS | S.E. SEPTEMBER | S.E. OKTOBER | S.E. NOPEMBER | S.E. DESEMBER |
|-----|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | Deposito | 587.407.645 | 1.705.054.004 | 2.640.530.157 | 2.640.530.157 | 4.855.765.715 | 5.787.042.071 | 7.267.747.808 | 8.007.025.028 | 12.820.041.052 | 16.504.817.202 | 20.188.602.252 | 23.872.387.502 |
| 2 | Obligasi | 1.812.488.280 | 2.047.410.612 | 2.282.342.944 | 2.517.275.276 | 2.752.207.608 | 2.987.141.940 | 3.222.076.272 | 3.457.010.604 | 3.691.944.936 | 3.926.879.268 | 4.161.813.600 | 4.396.747.932 |
| 3 | Reksadana | 10.750.426.080 | 15.524.653.774 | 17.855.297.468 | 17.855.297.468 | 17.855.297.468 | 17.855.297.468 | 17.855.297.468 | 17.855.297.468 | 17.855.297.468 | 17.855.297.468 | 17.855.297.468 | 17.855.297.468 |
| 4 | Penyertaan Langsung | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Saham Bursa | 0 | 290.875 | 335.401.103 | 335.401.103 | 379.926.675 | 379.926.675 | 424.452.247 | 424.452.247 | 468.977.819 | 468.977.819 | 513.503.391 | 513.503.391 |
| 6 | HasilDays Investasi lainnya | 0 | 277.729.335 | 226.419.932 | 226.419.932 | 167.574.004 | 116.729.500 | 65.884.500 | 15.000.000 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 13.989.124.114 | 15.982.138.624 | 25.119.328.113 | 25.119.328.113 | 31.224.871.427 | 34.224.871.427 | 39.330.416.624 | 42.330.416.624 | 50.146.322.624 | 57.152.366.624 | 64.158.410.624 | 71.164.454.624 |

TAHUN 2004

POSISI INVESTASI

| No. | KETERANGAN | JANUARI | FEBRUARI | MARET | APRIL | MAY | JUNI | JULI | AGUSTUS | SEPTEMBER | OCTOBER | NOPEMBER | DESEMBER |
|-----|-----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | SDI | 4.479.240.513 | 4.285.724.029 | 4.192.208.545 | 4.098.693.061 | 4.005.177.577 | 3.911.662.093 | 3.818.146.609 | 3.724.631.125 | 3.631.115.641 | 3.537.600.157 | 3.444.084.673 | 3.350.569.189 |
| 2 | Deposito | 354.550.000.000 | 362.565.000.000 | 370.580.000.000 | 378.595.000.000 | 386.610.000.000 | 394.625.000.000 | 402.640.000.000 | 410.655.000.000 | 418.670.000.000 | 426.685.000.000 | 434.700.000.000 | 442.715.000.000 |
| 3 | Obligasi | 162.740.807.080 | 212.129.807.080 | 261.518.807.080 | 310.907.807.080 | 360.296.807.080 | 409.685.807.080 | 459.074.807.080 | 508.463.807.080 | 557.852.807.080 | 607.241.807.080 | 656.630.807.080 | 706.019.807.080 |
| 4 | Reksadana | 300.435.941.227 | 304.342.141.225 | 308.248.341.223 | 312.154.541.221 | 316.060.741.219 | 319.966.941.217 | 323.873.141.215 | 327.779.341.213 | 331.685.541.211 | 335.591.741.209 | 339.497.941.207 | 343.404.141.205 |
| 5 | Penyertaan Langsung | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 | 66.125.943.537 |
| 6 | Saham Bursa | 2.346.000.000 | 2.346.000.000 | 1.738.025.000 | 1.738.025.000 | 1.129.950.000 | 1.129.950.000 | 521.900.000 | 521.900.000 | 1.129.950.000 | 1.129.950.000 | 1.129.950.000 | 1.129.950.000 |
| 7 | HasilDays Investasi lainnya | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 885.676.948.444 | 917.879.222.824 | 949.643.922.204 | 981.409.021.684 | 1.013.174.121.164 | 1.044.939.220.644 | 1.076.704.320.124 | 1.108.469.419.604 | 1.140.234.519.084 | 1.172.000.618.564 | 1.203.765.718.044 | 1.235.530.817.524 |

HASIL INVESTASI

| No. | KETERANGAN | S.E. JANUARI | S.E. FEBRUARI | S.E. MARET | S.E. APRIL | S.E. MEI | S.E. JUNI | S.E. JULI | S.E. AGUSTUS | S.E. SEPTEMBER | S.E. OKTOBER | S.E. NOPEMBER | S.E. DESEMBER |
|-----|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | SDI | 0 | 20.050.407 | 39.226.410 | 58.402.413 | 77.578.416 | 96.754.419 | 115.930.422 | 135.106.425 | 154.282.428 | 173.458.431 | 192.634.434 | 211.810.437 |
| 2 | Deposito | 1.218.488.000 | 2.104.071.000 | 2.989.654.000 | 3.875.237.000 | 4.760.820.000 | 5.646.403.000 | 6.531.986.000 | 7.417.569.000 | 8.303.152.000 | 9.188.735.000 | 10.074.318.000 | 10.959.901.000 |
| 3 | Obligasi | 515.372.400 | 679.570.400 | 843.768.400 | 1.007.966.400 | 1.172.164.400 | 1.336.362.400 | 1.500.560.400 | 1.664.758.400 | 1.828.956.400 | 1.993.154.400 | 2.157.352.400 | 2.321.550.400 |
| 4 | Reksadana | 644.946.205 | 1.800.530.000 | 2.338.621.547 | 2.876.713.094 | 3.414.804.641 | 3.952.896.188 | 4.490.987.735 | 5.029.079.282 | 5.567.170.829 | 6.105.262.376 | 6.643.353.923 | 7.181.445.470 |
| 5 | Penyertaan Langsung | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Saham Bursa | 0 | 35.727.000 | 66.004.025 | 96.281.050 | 126.558.075 | 156.835.100 | 187.112.125 | 217.389.150 | 247.666.175 | 277.943.200 | 308.220.225 | 338.497.250 |
| 7 | HasilDays Investasi lainnya | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 1.783.866.405 | 4.939.358.425 | 6.337.234.000 | 7.735.127.520 | 9.133.021.115 | 10.530.914.710 | 11.928.808.305 | 13.326.701.900 | 14.724.605.495 | 16.122.500.090 | 17.520.393.685 | 18.918.287.280 |

Lampiran 2

Bobot Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2004 -2006

| Tahun | Mean Per Tahun | | | | |
|------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham | Σ |
| 2006 | 0,518284724 | 0,478343964 | 0,003371312 | 0,000000000 | 1,000000000 |
| 2005 | 0,529774761 | 0,466025664 | 0,003349474 | 0,000850102 | 1,000000000 |
| 2004 | 0,554082967 | 0,442299614 | 0,003406669 | 0,000213750 | 1,000000000 |
| 2006 | 0,588164048 | 0,428152980 | 0,003474261 | 0,000208712 | 1,000000000 |
| 2005 | 0,577580478 | 0,421439670 | 0,000777227 | 0,000202624 | 1,000000000 |
| 2004 | 0,578506204 | 0,420043074 | 0,000000000 | 0,000450722 | 1,000000000 |
| 2006 | 0,548915804 | 0,450603819 | 0,000000000 | 0,000475577 | 1,000000000 |
| 2005 | 0,587034713 | 0,432799643 | 0,000000000 | 0,000165644 | 1,000000000 |
| 2004 | 0,582305365 | 0,417502132 | 0,000000000 | 0,000192504 | 1,000000000 |
| 2006 | 0,593864548 | 0,405946793 | 0,000000000 | 0,000188659 | 1,000000000 |
| 2005 | 0,606669320 | 0,393330680 | 0,000000000 | 0,000000000 | 1,000000000 |
| 2004 | 0,586784078 | 0,413215922 | 0,000000000 | 0,000000000 | 1,000000000 |
| 2006 | 0,240906922 | 0,275193315 | 0,482337336 | 0,001562426 | 1,000000000 |
| 2005 | 0,203631145 | 0,290714489 | 0,504106625 | 0,001547740 | 1,000000000 |
| 2004 | 0,194482206 | 0,330652951 | 0,473086882 | 0,001778961 | 1,000000000 |
| 2006 | 0,211936548 | 0,477001020 | 0,309302846 | 0,001759585 | 1,000000000 |
| 2005 | 0,211521497 | 0,497141084 | 0,289481454 | 0,001855965 | 1,000000000 |
| 2004 | 0,240885335 | 0,487931317 | 0,270298157 | 0,000885191 | 1,000000000 |
| 2006 | 0,444834854 | 0,501371678 | 0,053361761 | 0,000431905 | 1,000000000 |
| 2005 | 0,483403056 | 0,505587349 | 0,029332581 | 0,001677014 | 1,000000000 |
| 2004 | 0,492694890 | 0,503009781 | 0,003390836 | 0,000904393 | 1,000000000 |
| 2006 | 0,494755460 | 0,501047588 | 0,003318194 | 0,000878758 | 1,000000000 |
| 2005 | 0,504758937 | 0,491084964 | 0,003294814 | 0,000861285 | 1,000000000 |
| 2004 | 0,507904088 | 0,487810745 | 0,003339831 | 0,000945536 | 1,000000000 |
| 2006 | 0,389418747 | 0,199639350 | 0,398142337 | 0,002799566 | 1,000000000 |
| 2005 | 0,342277226 | 0,262105415 | 0,392882800 | 0,002734560 | 1,000000000 |
| 2004 | 0,286868851 | 0,276367307 | 0,424776395 | 0,001969447 | 1,000000000 |
| 2006 | 0,211851837 | 0,273998808 | 0,509556636 | 0,004595719 | 1,000000000 |
| 2005 | 0,208044854 | 0,272956264 | 0,516710145 | 0,001288638 | 1,000000000 |
| 2004 | 0,214101110 | 0,295794851 | 0,488699851 | 0,001408388 | 1,000000000 |
| 2006 | 0,226118451 | 0,285502400 | 0,487021776 | 0,001359373 | 1,000000000 |
| 2005 | 0,221031179 | 0,278991277 | 0,497559899 | 0,001417564 | 1,000000000 |
| 2004 | 0,233403390 | 0,268198838 | 0,497352455 | 0,001045317 | 1,000000000 |
| 2006 | 0,248765763 | 0,256895913 | 0,491296457 | 0,000978646 | 1,000000000 |
| 2005 | 0,250197744 | 0,265081675 | 0,483948036 | 0,000772546 | 1,000000000 |
| 2004 | 0,244102143 | 0,270510600 | 0,483787342 | 0,001599915 | 1,000000000 |
| Mean 3 Thn | 0,392274418 | 0,381315448 | 0,225298936 | 0,001111288 | 1,000000000 |

Lampiran 3

Return dan Expected Return Investasi PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2004 - 2008

| Return | Deposito | Obligasi/BSB | Reksadana | Saham Bursa | Bobot |
|-----------|----------|--------------|-----------|-------------|--------|
| Januari | 0,0008 | 0,0031 | 0,0073 | 0,0073 | 0,0000 |
| Februari | 0,0037 | 0,0003 | 0,0030 | 0,0163 | 0,0000 |
| Maret | 0,0055 | 0,0051 | 0,0041 | 0,0169 | 0,0000 |
| April | 0,0065 | 0,0109 | 0,0068 | 0,0215 | 0,0000 |
| Mei | 0,0049 | 0,0015 | 0,0078 | 0,0161 | 0,0000 |
| Juni | 0,0038 | 0,0067 | 0,0048 | 0,0084 | 0,0000 |
| Juli | 0,0045 | 0,0076 | 0,0073 | 0,0070 | 0,0000 |
| Agustus | 0,0044 | 0,0055 | 0,0058 | 0,0047 | 0,0000 |
| September | 0,0044 | 0,0075 | 0,0065 | 0,0058 | 0,0000 |
| Oktober | 0,0042 | 0,0063 | 0,0065 | 0,0051 | 0,0000 |
| November | 0,0048 | 0,0014 | 0,0071 | 0,0033 | 0,0000 |
| Desember | 0,0071 | 0,0233 | 0,0207 | 0,0633 | 0,0000 |
| Januari | 0,0025 | 0,0019 | 0,0025 | 0,0025 | 0,0000 |
| Februari | 0,0038 | 0,0019 | 0,0055 | 0,0072 | 0,0000 |
| Maret | 0,0048 | 0,0031 | 0,0050 | 0,0050 | 0,0000 |
| April | - | - | - | - | 0,0000 |
| Mei | 0,0008 | 0,0072 | 0,0019 | 0,0040 | 0,0000 |
| Juni | 0,0042 | 0,0103 | 0,0155 | 0,0324 | 0,0000 |
| Juli | 0,0033 | 0,0063 | 0,0075 | 0,0403 | 0,0000 |
| Agustus | 0,0051 | 0,0068 | 0,0144 | 0,0443 | 0,0000 |
| September | 0,0051 | 0,0043 | 0,0084 | 0,0364 | 0,0000 |
| Oktober | 0,0051 | 0,0150 | 0,0071 | 0,0184 | 0,0000 |
| November | 0,0073 | 0,0016 | 0,0071 | 0,0074 | 0,0000 |
| Desember | 0,0134 | 0,0709 | 0,0075 | 0,0075 | 0,0000 |
| Januari | 0,0030 | 0,0044 | 0,0044 | 0,0044 | 0,0000 |
| Februari | 0,0064 | 0,0093 | 0,0093 | 0,0093 | 0,0000 |
| Maret | 0,0075 | 0,0090 | 0,0091 | 0,0065 | 0,0000 |
| April | 0,0042 | 0,0104 | 0,0091 | 0,0091 | 0,0000 |
| Mei | 0,0041 | 0,0078 | 0,0091 | 0,0091 | 0,0000 |
| Juni | 0,0054 | 0,0179 | 0,0091 | 0,0091 | 0,0000 |
| Juli | 0,0055 | 0,0091 | 0,0091 | 0,0091 | 0,0000 |
| Agustus | 0,0050 | 0,0011 | 0,0091 | 0,0091 | 0,0000 |
| September | 0,0078 | 0,0045 | 0,0091 | 0,0091 | 0,0000 |
| Oktober | 0,0077 | 0,0174 | 0,0091 | 0,0091 | 0,0000 |
| November | 0,0050 | 0,0030 | 0,0091 | 0,0091 | 0,0000 |
| Desember | 0,0050 | 0,0212 | 0,0091 | 0,0091 | 0,0000 |

Standard Dev Expected Return 0,002336689 0,006817028 0,107786925 0,113301856
 0,048092447 0,017273171 0,029382827 0,036807041

0,028760303 0,07820434
 0,073106388 0,087278051

| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|----------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| ER/Month | 0,00782357 | 0,00812533 | 0,00812533 | 0,00727431 | 0,00727431 |
| ER/Year | 0,09388244 | 0,09750395 | 0,09750395 | 0,08728717 | 0,08728717 |
| CI/month | 0,000453260 | CI/month | 0,004030669 | CI/month | 0,004713702 |
| CI/year | 0,017358477 | CI/year | 0,048067310 | CI/year | 0,056884428 |

| Deposito | Obligasi/BSB | Reksadana | Saham Bursa | Z |
|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| 0,395419147 | 0,186839350 | 0,3881243337 | 0,007789588 | 1,000000000 |
| 0,422772748 | 0,242103418 | 0,392497800 | 0,007724180 | 1,000000000 |
| 0,398366511 | 0,23567327 | 0,421776393 | 0,001069447 | 1,000000000 |
| 0,41831837 | 0,23988658 | 0,398387517 | 0,004385718 | 1,000000000 |
| 0,269044954 | 0,272936284 | 0,316710145 | 0,001286338 | 1,000000000 |
| 0,41410110 | 0,287940531 | 0,482828651 | 0,001406338 | 1,000000000 |
| 0,28116481 | 0,335407680 | 0,481021774 | 0,001519373 | 1,000000000 |
| 0,210511179 | 0,279891277 | 0,491359588 | 0,001418517 | 1,000000000 |
| 0,233400390 | 0,268168038 | 0,491232457 | 0,001475434 | 1,000000000 |
| 0,245487453 | 0,285811673 | 0,481288457 | 0,000876848 | 1,000000000 |
| 0,250187744 | 0,289081673 | 0,483948036 | 0,000772548 | 1,000000000 |
| 0,244102143 | 0,272510800 | 0,483787342 | 0,001888815 | 1,000000000 |
| 0,40896822 | 0,216193115 | 0,482337338 | 0,001842428 | 1,000000000 |
| 0,303631148 | 0,280174438 | 0,501126573 | 0,001847740 | 1,000000000 |
| 0,194482268 | 0,358592511 | 0,473285852 | 0,001778981 | 1,000000000 |
| 0,211936848 | 0,477001020 | 0,308302846 | 0,001798883 | 1,000000000 |
| 0,211931487 | 0,487441084 | 0,288441454 | 0,001839883 | 1,000000000 |
| 0,240888333 | 0,487331317 | 0,270284197 | 0,000485191 | 1,000000000 |
| 0,444034634 | 0,501374870 | 0,093361761 | 0,004431802 | 1,000000000 |
| 0,434030396 | 0,483857349 | 0,093332581 | 0,001077014 | 1,000000000 |
| 0,483888890 | 0,483888891 | 0,003390838 | 0,000894333 | 1,000000000 |
| 0,494734660 | 0,490471248 | 0,003310184 | 0,000578758 | 1,000000000 |
| 0,504734837 | 0,491084944 | 0,003284814 | 0,000581293 | 1,000000000 |
| 0,507904068 | 0,497810749 | 0,003338631 | 0,000645536 | 1,000000000 |
| 0,519284724 | 0,478343984 | 0,003271312 | 0,000000000 | 1,000000000 |
| 0,287174761 | 0,486023684 | 0,003248474 | 0,000491022 | 1,000000000 |
| 0,540262047 | 0,442268114 | 0,003426688 | 0,000213750 | 1,000000000 |
| 0,681840248 | 0,431539861 | 0,003474281 | 0,000408717 | 1,000000000 |
| 0,779504978 | 0,4471039810 | 0,000772227 | 0,000202824 | 1,000000000 |
| 0,478959504 | 0,450439374 | 0,000000000 | 0,000490722 | 1,000000000 |
| 0,488186564 | 0,45069318 | 0,000000000 | 0,000471577 | 1,000000000 |
| 0,487034713 | 0,437795643 | 0,000000000 | 0,000475000 | 1,000000000 |
| 0,483303585 | 0,417502132 | 0,000000000 | 0,000472504 | 1,000000000 |
| 0,483366448 | 0,408448793 | 0,000000000 | 0,000476544 | 1,000000000 |
| 0,506480320 | 0,383330000 | 0,000000000 | 0,000400000 | 1,000000000 |
| 0,58784878 | 0,413313922 | 0,000000000 | 0,000000000 | 1,000000000 |

0,382274416 0,381515448 0,223280639 0,00111288 1,000000000

| Deposito | Obligasi/BSB | Reksadana | Saham Bursa | Portofolio |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 0,001154663 | 0,000819378 | 0,001068795 | - | 0,0033878574 |
| 0,001857015 | 0,000222158 | 0,001184778 | 0,0000541501 | 0,0033878574 |
| 0,001877373 | 0,001745871 | 0,001745871 | 0,000033381 | 0,005631743 |
| 0,001377123 | 0,002974306 | 0,003378171 | 0,000000017 | 0,007828620 |
| 0,000638183 | 0,000400861 | 0,0003914471 | 0,000023237 | 0,008288673 |
| 0,001042728 | 0,001889760 | 0,004270745 | 0,000011782 | 0,007311024 |
| 0,000868687 | 0,002178381 | 0,0035278148 | 0,000034888 | 0,006722384 |
| 0,001018188 | 0,000474018 | 0,002899377 | 0,000006725 | 0,004338272 |
| 0,001031856 | 0,000201743 | 0,003115378 | 0,000010378 | 0,004480937 |
| 0,001043478 | 0,000328754 | 0,003078843 | 0,000000122 | 0,007389351 |
| 0,001205230 | 0,000386371 | 0,003418264 | 0,00002727 | 0,009204443 |
| 0,00127737 | 0,000282244 | 0,010521899 | 0,000431245 | 0,018467833 |
| 0,000893265 | 0,001678013 | 0,010858048 | - | 0,03080328 |
| 0,001117828 | 0,000433384 | 0,004168788 | 0,00000281 | 0,008320336 |
| 0,000828954 | 0,001701947 | 0,002345965 | 0,000081177 | 0,005878883 |
| 0,001874109 | 0,003570775 | 0,006521033 | 0,000037655 | 0,005880164 |
| 0,001008069 | 0,003281410 | 0,004182907 | 0,000038270 | 0,01036105 |
| 0,001423000 | 0,003384344 | 0,000402451 | 0,000017421 | 0,005296186 |
| 0,002342118 | 0,000418532 | 0,000420831 | - | 0,003727840 |
| 0,002410890 | 0,002148237 | 0,001317070 | 0,000027967 | 0,006023184 |
| 0,005940853 | 0,006017935 | - | - | 0,011952499 |
| 0,003882443 | 0,000793897 | - | 0,000003038 | 0,004601178 |
| 0,0008308785 | 0,010186064 | - | 0,0000097183 | 0,016897026 |
| 0,001833445 | 0,002118902 | - | - | 0,004072348 |
| 0,004458407 | 0,000371533 | - | - | 0,004827981 |
| 0,004148083 | 0,002215466 | 0,000017282 | 0,000014205 | 0,008383138 |
| 0,004678374 | 0,007038108 | - | - | 0,011744478 |
| 0,004893584 | 0,000743978 | 0,000411885 | - | 0,005811445 |
| 0,004837883 | 0,009339749 | - | 0,000001770 | 0,010238921 |
| 0,005184648 | 0,003727273 | - | 0,000000945 | 0,008312906 |
| 0,004833373 | 0,000448368 | - | 0,000013690 | 0,005080410 |
| 0,004374347 | 0,001882170 | - | 0,000037707 | 0,008485423 |
| 0,004872708 | 0,007231256 | - | - | 0,011803985 |
| 0,004884744 | 0,000776066 | - | - | 0,005642852 |
| 0,003288744 | 0,008781138 | - | - | 0,014098852 |

0,002811884 0,002811878 0,001833782 0,000040088

Lampiran 4
Tingkat Suku Bunga BI-Rate → Rf

| | Per Annum | Per Month |
|-----------|-----------|-----------|
| 28-Jan-04 | 7,86% | 0,006550 |
| 25-Feb-04 | 7,48% | 0,006233 |
| 24-Mar-04 | 7,42% | 0,006183 |
| 21-Apr-04 | 7,33% | 0,006108 |
| 19-May-04 | 7,32% | 0,006100 |
| 16-Jun-04 | 7,34% | 0,006117 |
| 21-Jul-04 | 7,36% | 0,006133 |
| 18-Aug-04 | 7,37% | 0,006142 |
| 15-Sep-04 | 7,39% | 0,006158 |
| 20-Oct-04 | 7,41% | 0,006175 |
| 24-Nov-04 | 7,41% | 0,006175 |
| 22-Dec-04 | 7,43% | 0,006192 |
| 19-Jan-05 | 7,42% | 0,006183 |
| 16-Feb-05 | 7,43% | 0,006192 |
| 16-Mar-05 | 7,44% | 0,006200 |
| 20-Apr-05 | 7,70% | 0,006417 |
| 25-May-05 | 7,95% | 0,006625 |
| 29-Jun-05 | 8,25% | 0,006875 |
| 27-Jul-05 | 8,49% | 0,007075 |
| 31-Aug-05 | 9,51% | 0,007925 |
| 28-Sep-05 | 10,00% | 0,008333 |
| 26-Oct-05 | 11,00% | 0,009167 |
| 30-Nov-05 | 12,25% | 0,010208 |
| 28-Dec-05 | 12,75% | 0,010625 |
| 25-Jan-06 | 12,75% | 0,010625 |
| 22-Feb-06 | 12,74% | 0,010617 |
| 29-Mar-06 | 12,73% | 0,010608 |
| 26-Apr-06 | 12,74% | 0,010617 |
| 31-May-06 | 12,50% | 0,010417 |
| 28-Jun-06 | 12,50% | 0,010417 |
| 26-Jul-06 | 12,25% | 0,010208 |
| 30-Aug-06 | 11,75% | 0,009792 |
| 27-Sep-06 | 11,25% | 0,009375 |
| 18-Oct-06 | 10,75% | 0,008958 |
| 29-Nov-06 | 10,25% | 0,008542 |
| 28-Dec-06 | 9,75% | 0,008125 |

2004 Geometric Mean
0,006187852 0,074254226 p.a
0,000000000 0,006187852 p.month
0,083333333

2005 Geometric Mean
0,007510793 0,090129519 p.a
0,000000000 0,007510793 p.month
0,083333333

2006 Geometric Mean
0,009818960 0,117827521 p.a
0,000000000 0,00981896 p.month
0,083333333

2004-2006 Geometric Mean
0,007698931 0,092387169 p.a
0,000000000 0,007698931 p.month
0,027777778

Lampiran 5

Pembentukan Portofolio Investasi Metode Markowitz's Efficient Frontier Tahun 2004-2006

| Bulan | Instrumen Portofolio Investasi | | | |
|--------------|--------------------------------|-------------|--------------|--------------|
| | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham Bursa |
| Januari 2004 | 0,00364195 | 0,003081936 | 0,002533604 | 0 |
| Februari | 0,005717632 | 0,000848729 | 0,00296469 | 0,016273533 |
| Maret | 0,005482139 | 0,008051298 | 0,004109624 | 0,01694945 |
| April | 0,006500406 | 0,010855995 | 0,006629642 | 0,021545498 |
| Mei | 0,00449274 | 0,001497898 | 0,007575758 | 0,018125088 |
| Juni | 0,004902953 | 0,006659211 | 0,008757485 | 0,008372812 |
| Juli | 0,003892229 | 0,007622985 | 0,007349053 | 0,026966937 |
| Agustus | 0,00460639 | 0,001478868 | 0,00582719 | 0,004744214 |
| September | 0,004421042 | 0,007500939 | 0,006264325 | -0,105594052 |
| Oktober | 0,004195415 | 0,012510677 | 0,006268196 | -0,000124352 |
| November | 0,00481711 | 0,001389652 | 0,007065974 | 0,035308148 |
| Desember | 0,007077928 | 0,023260656 | 0,020714884 | 0,263292036 |
| Januari 2005 | 0,002462631 | 0,005915895 | 0,022525829 | 0 |
| Februari | 0,005489973 | 0,001497564 | 0,009455907 | 0,000162144 |
| Maret | 0,004759068 | 0,005146324 | 0,004957884 | 0,366043236 |
| April | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mei | 0,008860135 | 0,007182619 | 0,001802999 | -0,204020527 |
| Juni | 0,004189001 | 0,010783095 | 0,015475159 | 0,432358336 |
| Juli | 0,003331575 | 0,006770116 | 0,007541558 | 0,040334405 |
| Agustus | 0,00509733 | 0,000853764 | -0,014350273 | 0 |
| September | 0,005096236 | 0,00426683 | 0,388420411 | 0,030923452 |
| Oktober | 0,006145774 | 0,015990168 | 0 | 0 |
| November | 0,007295449 | 0,001620284 | 0 | 0,00236604 |
| Desember | 0,012421229 | 0,02090168 | 0 | 0,097471282 |
| Januari 2006 | 0,003769058 | 0,004429663 | 0 | 0 |
| Februari | 0,008411891 | 0,000797345 | 0 | 0 |
| Maret | 0,007482747 | 0,00500905 | 0,005102398 | 0,066456222 |
| April | 0,008234196 | 0,016433621 | 0 | 0 |
| Mei | 0,008060495 | 0,001765084 | 0,530069471 | 0 |
| Juni | 0,008382797 | 0,012852846 | 0 | -0,039292905 |
| Juli | 0,009467481 | 0,00822681 | 0 | 0,018892196 |
| Agustus | 0,008033675 | 0,001130748 | 0 | 0,094477382 |
| September | 0,007855924 | 0,004508168 | 0 | 0,169902913 |
| Oktober | 0,007699918 | 0,01781331 | 0 | 0 |
| November | 0,008018773 | 0,001978198 | 0 | 0 |
| Desember | 0,009014804 | 0,021202326 | 0 | 0 |

| | | | | |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Standard Dev | 0,002396692 | 0,006517028 | 0,107279925 | 0,113336568 |
| Expected Return | 0,006092447 | 0,007273171 | 0,029362827 | 0,038387041 |

Coefficient Correlation

| | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham Bursa |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Deposito | 1 | 0,416321995 | 0,052540920 | -0,060048919 |
| Obligasi | 0,416321995 | 1 | -0,155756230 | 0,169870523 |
| Reksadana | 0,052540920 | -0,155756230 | 1 | -0,033004143 |
| Saham Bursa | -0,060048919 | 0,169870523 | -0,033004143 | 1 |

Covariance

| | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham Bursa |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Deposito | 0,000005585 | 0,000006322 | 0,000013134 | -0,000015858 |
| Obligasi | 0,000006322 | 0,000041292 | -0,000105871 | 0,000121984 |
| Reksadana | 0,000013134 | -0,000105871 | 0,011189288 | -0,000390142 |
| Saham Bursa | -0,000015858 | 0,000121984 | -0,000390142 | 0,012488367 |

Lampiran 6

Pembentukan Portofolio Investasi Metode Markowitz's Efficient Frontier Tahun 2004

| Bulan | Instrumen Portofolio Investasi | | | |
|--------------|--------------------------------|-------------|-------------|--------------|
| | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham Bursa |
| Januari 2004 | 0,00364195 | 0,003081936 | 0,002533604 | 0 |
| Februari | 0,005717632 | 0,000848729 | 0,00296469 | 0,016273533 |
| Maret | 0,005482139 | 0,008051298 | 0,004109624 | 0,01694945 |
| April | 0,006500406 | 0,010855995 | 0,006629642 | 0,021545498 |
| Mei | 0,00449274 | 0,001497898 | 0,007575758 | 0,018125088 |
| Juni | 0,004902953 | 0,006659211 | 0,008757485 | 0,008372812 |
| Juli | 0,003892229 | 0,007622985 | 0,007349053 | 0,026966937 |
| Agustus | 0,00460639 | 0,001478668 | 0,00582719 | 0,004744214 |
| September | 0,004421042 | 0,007500939 | 0,006264325 | -0,105594052 |
| Oktober | 0,004195415 | 0,012510677 | 0,006268196 | -0,000124352 |
| November | 0,00481711 | 0,001389652 | 0,007065974 | 0,035308148 |
| Desember | 0,007077928 | 0,023260656 | 0,020714884 | 0,263292036 |

| | | | | | |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------------|
| Standard Dev | 0,001036615 | 0,006444739 | 0,00465605 | 0,083169225 | Average 0,023826657 |
| Expected Return | 0,004978995 | 0,007063220 | 0,007171702 | 0,025488276 | 0,011175548 |

Coefficient Correlation

| | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham Bursa |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Deposito | 1 | 0,566254946 | 0,572164939 | 0,652425681 |
| Obligasi&SBI | 0,566254946 | 1 | 0,784339456 | 0,661310246 |
| Reksadana | 0,572164939 | 0,784339456 | 1 | 0,832222146 |
| Saham Bursa | 0,652425681 | 0,661310246 | 0,832222146 | 1 |

Covariance

| | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham Bursa |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Deposito | 0,000000985 | 0,000003468 | 0,000002531 | 0,000051561 |
| Obligasi&SBI | 0,000003468 | 0,000038073 | 0,000021574 | 0,000324926 |
| Reksadana | 0,000002531 | 0,000021574 | 0,000019872 | 0,000295414 |
| Saham Bursa | 0,000051561 | 0,000324926 | 0,000295414 | 0,006340693 |

Lampiran 7

Pembentukan Portofolio Investasi Metode Markowitz's Efficient Frontier Tahun 2005

| Bulan | Instrumen Portofolio Investasi | | | |
|-----------|--------------------------------|-------------|--------------|--------------|
| | Deposito | Obligasi | Reksa Dana | Saham |
| Januari | 0,002462631 | 0,005915895 | 0,022525829 | 0 |
| Februari | 0,005489973 | 0,001497564 | 0,009455907 | 0,000162144 |
| Maret | 0,004759068 | 0,005146324 | 0,004957884 | 0,366043236 |
| April | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mei | 0,008860135 | 0,007182619 | 0,001802999 | -0,204020527 |
| Juni | 0,004189001 | 0,010783095 | 0,015475159 | 0,432358336 |
| Juli | 0,003331575 | 0,006770116 | 0,007541558 | 0,040334405 |
| Agustus | 0,00509733 | 0,000853764 | -0,014350273 | 0 |
| September | 0,005096236 | 0,00426683 | 0,388420411 | 0,030923452 |
| Oktober | 0,006145774 | 0,015990168 | 0 | 0 |
| November | 0,007295449 | 0,001620284 | 0 | 0,00236604 |
| Desember | 0,012421229 | 0,02090168 | 0 | 0,097471282 |

| | | | | |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Standard Dev | 0,003155728 | 0,006365872 | 0,111260716 | 0,17209537 |
| Expected Return | 0,005429033 | 0,006744028 | 0,036319123 | 0,063803197 |

Coefficient Correlation

| | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham Bursa |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Deposito | 1 | 0,611361313 | -0,057711495 | -0,149033207 |
| Obligasi&SBI | 0,611361313 | 1 | -0,114280866 | 0,196122439 |
| Reksadana | -0,057711495 | -0,114280866 | 1 | -0,034908660 |
| Saham Bursa | -0,149033207 | 0,196122439 | -0,034908660 | 1 |

Covariance

| | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham Bursa |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Deposito | 0,000009129 | 0,000011258 | -0,000018574 | -0,000074193 |
| Obligasi&SBI | 0,000011258 | 0,000037147 | -0,000074197 | 0,000196954 |
| Reksadana | -0,000018574 | -0,000074197 | 0,011347368 | -0,000612711 |
| Saham Bursa | -0,000074193 | 0,000196954 | -0,000612711 | 0,027148748 |

Lampiran 8

Pembentukan Portofolio Investasi Metode Markowitz's Efficient Frontier
Tahun 2006

| Bulan | Instrumen Portofolio Investasi | | | |
|-----------|--------------------------------|-------------|-------------|--------------|
| | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham |
| Januari | 0,003769058 | 0,004429663 | 0 | 0 |
| Februari | 0,008411891 | 0,000797345 | 0 | 0 |
| Maret | 0,007482747 | 0,00500905 | 0,005102398 | 0,066456222 |
| April | 0,008234196 | 0,016433621 | 0 | 0 |
| Mai | 0,008060495 | 0,001765084 | 0,530069471 | 0 |
| Juni | 0,008382797 | 0,012852846 | 0 | -0,039292905 |
| Juli | 0,009467481 | 0,00822681 | 0 | 0,018892196 |
| Agustus | 0,008033675 | 0,001130748 | 0 | 0,094477382 |
| September | 0,007855924 | 0,004508168 | 0 | 0,169902913 |
| Oktober | 0,007699918 | 0,01781331 | 0 | 0 |
| November | 0,008018773 | 0,001978198 | 0 | 0 |
| Desember | 0,009014804 | 0,021202326 | 0 | 0 |

| | | | | |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Standard Dev | 0,001402394 | 0,007220018 | 0,152891009 | 0,057270797 |
| Expected Return | 0,007869313 | 0,008012264 | 0,044597656 | 0,025869651 |

Coefficient Correlation

| | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham Bursa |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Deposito | 1 | 0,252343621 | 0,042130570 | -0,002738560 |
| Obligasi&SBI | 0,252343621 | 1 | -0,273973760 | -0,358634324 |
| Reksadana | 0,042130570 | -0,273973760 | 1 | -0,140218968 |
| Saham Bursa | -0,002738560 | -0,358634324 | -0,140218968 | 1 |

Covariance

| | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham Bursa |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Deposito | 0,000001803 | 0,000002342 | 0,000008281 | -0,000000202 |
| Obligasi&SBI | 0,000002342 | 0,000047785 | -0,000277230 | -0,000135936 |
| Reksadana | 0,000008281 | -0,000277230 | 0,021427689 | -0,001125469 |
| Saham Bursa | -0,000000202 | -0,000135936 | -0,001125469 | 0,003006616 |

Lampiran 9

Perkembangan NAB Reksadana Tahun 2004-2006

| | Bulan | NAB | Growth | Mean NAB/Tahun | Mean Growth |
|---------------------|-----------|---------------|--------|---------------------|--------------|
| 2004 | Januari | 72.206.787,5 | | 89.141.229,6 | 3% |
| | Februari | 76.160.190,3 | 5% | | |
| | Maret | 78.476.331,5 | 3% | | |
| | April | 83.936.603,7 | 7% | | |
| | Mei | 86.203.953,2 | 3% | | |
| | Juni | 87.376.504,2 | 1% | | |
| | Juli | 91.863.832,9 | 5% | | |
| | Agustus | 95.729.292,4 | 4% | | |
| | September | 97.141.323,6 | 1% | | |
| | Oktober | 100.170.834,2 | 3% | | |
| | November | 103.714.436,9 | 4% | | |
| | Desember | 103.956.476,1 | 0% | | |
| 2005 | Januari | 110.130.237,1 | 6% | 63.317.574,3 | -9% |
| | Februari | 113.721.016,8 | 3% | | |
| | Maret | 105.382.373,8 | -7% | | |
| | April | 86.450.940,7 | -18% | | |
| | Mei | 84.930.128,4 | -2% | | |
| | Juni | 83.239.827,9 | -2% | | |
| | Juli | 78.926.526,4 | -5% | | |
| | Agustus | 65.682.746,8 | -17% | | |
| | September | 34.011.822,2 | -48% | | |
| | Oktober | 32.286.866,1 | -5% | | |
| | November | 30.750.428,4 | -5% | | |
| | Desember | 29.405.732,2 | -4% | | |
| 2006 | Januari | 28.544.982,0 | -3% | 35.701.513,5 | 5% |
| | Februari | 27.124.165,7 | -5% | | |
| | Maret | 29.038.145,7 | 7% | | |
| | April | 29.799.936,6 | 3% | | |
| | Mei | 32.275.960,0 | 8% | | |
| | Juni | 33.894.658,9 | 5% | | |
| | Juli | 35.842.193,6 | 6% | | |
| | Agustus | 37.970.823,7 | 6% | | |
| | September | 39.226.797,9 | 3% | | |
| | Oktober | 44.470.317,9 | 13% | | |
| | November | 47.735.599,0 | 7% | | |
| | Desember | 51.620.077,4 | 8% | | |
| Mean 3 Tahun | | | | 58.626.842,7 | -0,2% |

Lampiran 14

Perbandingan Kinerja Portofolio Investasi Jasa Raharja, Markowitz, dan Ideal

| Portofolio | Instrumen Investasi | | | | | Keterangan |
|------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------------|
| | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham | Total | |
| Jasa Raharja Saat Ini | | | | | | |
| Posisi Investasi | Rp602.342.749.992 | Rp585.515.101.031 | Rp345.949.452.244 | Rp1.706.413.086 | Rp1.535.513.716.363 | 100% (Bobot berubah-ubah) |
| Bobot | 39,2274% | 38,1315% | 22,5299% | 0,1111% | | |
| E(R) / bulan | 0,2612% | 0,2812% | 0,1834% | 0,0040% | 0,7297% | |
| Retum per bulan | Rp4.010.276.313 | Rp4.317.581.611 | Rp2.815.812.035 | Rp61.521.581 | Rp11.205.191.541 | |
| Markowitz | | | | | | |
| Posisi Investasi | Rp0 | Rp20.049.698.825 | Rp677.348.528.425 | Rp838.115.489.113 | Rp1.535.513.716.363 | 100% |
| Bobot | 0,0000% | 1,3057% | 44,1122% | 54,5821% | | |
| E(R) / bulan | 0,0000% | 0,0444% | 1,4998% | 1,8558% | 3,4000% | |
| Retum per bulan | Rp0 | Rp681.689.760 | Rp23.029.849.968 | Rp28.495.926.630 | Rp52.207.466.356 | |
| JR Ideal | | | | | | |
| Posisi Investasi | Rp231.680.498.815 | Rp1.135.364.427.015 | Rp86.213.703.339 | Rp82.255.087.193 | Rp1.535.513.716.363 | 100% |
| Bobot | 15,0881% | 73,9404% | 5,6146% | 5,3568% | | |
| E(R) / bulan | 0,1509% | 0,7396% | 0,0562% | 0,0536% | 1,0002% | |
| Retum per bulan | Rp2.317.268.349 | Rp11.355.914.988 | Rp862.309.461 | Rp822.715.362 | Rp15.358.208.189 | |

Lampiran 10

Hasil *Tools Solver* Terhadap Komposisi pada Portofolio Investasi
PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2004-2006

| P | Komposisi (%) | | | | | σ (%) | E(R) (%) | Reward to Variability |
|----|---------------|----------|-----------|-------|----------|-----------------|-------------|--------------------------|
| | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham | Σ | | | |
| 1 | 100 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0,2363 | 0,6092 | -0,6798 |
| 2 | 71,54 | 24,44 | 1,96 | 2,06 | 100 | 0,4110 | 0,7500 | -0,0484 |
| 3 | 48,96 | 44,25 | 3,42 | 3,38 | 100 | 0,6240 | 0,8501 | 0,1285 |
| 4 | 26,37 | 64,05 | 4,88 | 4,7 | 100 | 0,8519 | 0,9502 | 0,2117 |
| 5 | 15,09 | 73,24 | 5,61 | 5,36 | 100 | 0,9651 | 1,0100 | 0,2379 |
| 6 | 0 | 82,28 | 8,73 | 8,99 | 100 | 1,4525 | 1,2000 | 0,2961 |
| 7 | 0 | 62,03 | 17,58 | 20,39 | 100 | 2,9336 | 1,7500 | 0,3341 |
| 8 | 0 | 58,36 | 19,17 | 22,48 | 100 | 3,2570 | 1,8500 | 0,3316 |
| 9 | 0 | 54,68 | 20,78 | 24,55 | 100 | 3,5389 | 1,9500 | 0,3335 |
| 10 | 0 | 51 | 22,39 | 26,62 | 100 | 3,8214 | 2,0500 | 0,3350 |
| 11 | 0 | 47,32 | 23,99 | 28,69 | 100 | 4,1046 | 2,1500 | 0,3362 |
| 12 | 0 | 43,63 | 25,6 | 30,76 | 100 | 4,3883 | 2,2500 | 0,3373 |
| 13 | 0 | 39,95 | 27,21 | 32,83 | 100 | 4,6723 | 2,3500 | 0,3382 |
| 14 | 0 | 36,27 | 28,82 | 34,9 | 100 | 4,9567 | 2,4500 | 0,3390 |
| 15 | 0 | 32,59 | 30,43 | 36,98 | 100 | 5,2416 | 2,5501 | 0,3396 |
| 16 | 0 | 28,91 | 32,04 | 39,05 | 100 | 5,5262 | 2,6500 | 0,3402 |
| 17 | 0 | 25,23 | 33,65 | 41,12 | 100 | 5,8113 | 2,7500 | 0,3407 |
| 18 | 0 | 21,55 | 35,26 | 43,19 | 100 | 6,0965 | 2,8500 | 0,3412 |
| 19 | 0 | 17,87 | 36,87 | 45,26 | 100 | 6,3819 | 2,9500 | 0,3416 |
| 20 | 0 | 14,19 | 38,48 | 47,33 | 100 | 6,6674 | 3,0500 | 0,3420 |
| 21 | 0 | 10,51 | 40,09 | 49,4 | 100 | 6,9530 | 3,1500 | 0,3423 |
| 22 | 0 | 6,83 | 41,7 | 51,48 | 100 | 7,2387 | 3,2500 | 0,3426 |
| 23 | 0 | 3,15 | 43,31 | 53,55 | 100 | 7,5245 | 3,3500 | 0,3429 |
| 24 | 0 | 1,31 | 44,11 | 54,58 | 100 | 7,6675 | 3,4000 | 0,3430 |
| 25 | 0 | 0 | 37,53 | 62,47 | 100 | 8,0316 | 3,5000 | 0,3399 |
| 26 | 0 | 0 | 26,44 | 73,56 | 100 | 8,7197 | 3,6001 | 0,3246 |
| 27 | 0 | 0 | 15,37 | 84,63 | 100 | 9,6801 | 3,7000 | 0,3027 |
| 28 | 0 | 0 | 4,29 | 95,71 | 100 | 10,8426 | 3,8000 | 0,2795 |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 11,3337 | 3,8387 | 0,2708 |

Lampiran 11

**Hasil Tools Solver Terhadap Komposisi pada Porotfolio Investasi
PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2004**

| P | Komposisi (%) | | | | | Σ (%) | E(R) (%) | Reward to Variability |
|----|---------------|----------|-----------|-------|----------|-----------------|-------------|--------------------------|
| | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham | Σ | | | |
| 1 | 100 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0,0992 | 0,4979 | -1,2180 |
| 2 | 30,63 | 0 | 69,37 | 0 | 100 | 0,3276 | 0,6500 | 0,0953 |
| 3 | 7,83 | 0 | 92,17 | 0 | 100 | 0,4154 | 0,7000 | 0,1955 |
| 4 | 0 | 0 | 98,21 | 1,79 | 100 | 0,5622 | 0,7500 | 0,2334 |
| 5 | 0 | 0 | 95,47 | 4,53 | 100 | 0,7531 | 0,8002 | 0,2409 |
| 6 | 0 | 0 | 92,74 | 7,26 | 100 | 0,9504 | 0,8502 | 0,2435 |
| 7 | 0 | 0 | 90,02 | 9,98 | 100 | 1,1505 | 0,9000 | 0,2444 |
| 8 | 0 | 0 | 87,28 | 12,72 | 100 | 1,3537 | 0,9501 | 0,2447 |
| 9 | 0 | 0 | 84,55 | 15,45 | 100 | 1,5582 | 1,0002 | 0,2448 |
| 10 | 0 | 0 | 81,82 | 18,18 | 100 | 1,7630 | 1,0502 | 0,2447 |
| 11 | 0 | 0 | 79,09 | 20,91 | 100 | 1,9679 | 1,1001 | 0,2446 |
| 12 | 0 | 0 | 76,36 | 23,64 | 100 | 2,1740 | 1,1502 | 0,2444 |
| 13 | 0 | 0 | 73,64 | 26,36 | 100 | 2,3792 | 1,2000 | 0,2443 |
| 14 | 0 | 0 | 70,91 | 29,09 | 100 | 2,5854 | 1,2500 | 0,2441 |
| 15 | 0 | 0 | 68,18 | 31,82 | 100 | 2,7918 | 1,3000 | 0,2440 |
| 16 | 0 | 0 | 65,44 | 34,56 | 100 | 2,9987 | 1,3501 | 0,2439 |
| 17 | 0 | 0 | 62,72 | 37,28 | 100 | 3,2053 | 1,4001 | 0,2438 |
| 18 | 0 | 0 | 59,99 | 40,01 | 100 | 3,4121 | 1,4501 | 0,2436 |
| 19 | 0 | 0 | 57,26 | 42,74 | 100 | 3,6188 | 1,5001 | 0,2435 |
| 20 | 0 | 0 | 51,8 | 48,2 | 100 | 4,0322 | 1,6000 | 0,2433 |
| 21 | 0 | 0 | 46,34 | 53,66 | 100 | 4,4461 | 1,7000 | 0,2432 |
| 22 | 0 | 0 | 40,88 | 59,12 | 100 | 4,8602 | 1,8000 | 0,2430 |
| 23 | 0 | 0 | 35,42 | 64,58 | 100 | 5,2743 | 1,9000 | 0,2429 |
| 24 | 0 | 0 | 29,96 | 70,04 | 100 | 5,6885 | 2,0000 | 0,2428 |
| 25 | 0 | 0 | 24,5 | 75,5 | 100 | 6,1028 | 2,1000 | 0,2427 |
| 26 | 0 | 0 | 19,04 | 80,96 | 100 | 6,5172 | 2,2000 | 0,2426 |
| 27 | 0 | 0 | 13,58 | 86,42 | 100 | 6,9316 | 2,3000 | 0,2425 |
| 28 | 0 | 0 | 8,13 | 91,87 | 100 | 7,3460 | 2,4000 | 0,2425 |
| 29 | 0 | 0 | 2,67 | 97,33 | 100 | 7,7605 | 2,5000 | 0,2424 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 7,9628 | 2,5488 | 0,2424 |

Lampiran 12

**Hasil Tools Solver Terhadap Komposisi pada Porotfolio Investasi
PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2005**

| P | Komposisi (%) | | | | | σ (%) | E(R) (%) | Reward to Variability |
|----|---------------|----------|---------------|-------|-----|----------|-------------|--------------------------|
| | Deposito | Obligasi | Reksa Dana | Saham | Σ | | | |
| 1 | 100 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0,302138 | 0,5429 | -0,6890 |
| 2 | 95,4 | 2,2 | 1,3 | 1,1 | 100 | 0,344224 | 0,6500 | -0,2936 |
| 3 | 86,03 | 10,63 | 1,9 | 1,45 | 100 | 0,406512 | 0,7000 | -0,1257 |
| 4 | 67,27 | 27,49 | 3,09 | 2,15 | 100 | 0,564091 | 0,8000 | 0,0867 |
| 5 | 48,52 | 44,35 | 4,28 | 2,85 | 100 | 0,741873 | 0,9000 | 0,2007 |
| 6 | 29,77 | 61,21 | 5,47 | 3,56 | 100 | 0,928321 | 1,0000 | 0,2681 |
| 7 | 11,01 | 78,06 | 6,66 | 4,26 | 100 | 1,119113 | 1,1000 | 0,3118 |
| 8 | 7,26 | 81,44 | 6,9 | 4,4 | 100 | 1,157605 | 1,1200 | 0,3187 |
| 9 | 6,79 | 81,45 | 7,16 | 4,6 | 100 | 1,196298 | 1,1400 | 0,3251 |
| 10 | 0 | 87,94 | 7,38 | 4,69 | 100 | 1,234839 | 1,1600 | 0,3312 |
| 11 | 0 | 87,46 | 7,64 | 4,9 | 100 | 1,273726 | 1,1800 | 0,3367 |
| 12 | 0 | 86,98 | 7,9 | 5,11 | 100 | 1,312946 | 1,2000 | 0,3419 |
| 13 | 0 | 82,21 | 10,53 | 7,26 | 100 | 1,718318 | 1,4000 | 0,3776 |
| 14 | 0 | 75,05 | 14,47 | 10,47 | 100 | 2,350827 | 1,7000 | 0,4037 |
| 15 | 0 | 67,9 | 18,42 | 13,69 | 100 | 2,996142 | 2,0000 | 0,4168 |
| 16 | 0 | 60,74 | 22,36 | 16,9 | 100 | 3,647472 | 2,3000 | 0,4247 |
| 17 | 0 | 53,59 | 26,3 | 20,12 | 100 | 4,302086 | 2,6000 | 0,4298 |
| 18 | 0 | 46,43 | 30,24 | 23,33 | 100 | 4,958684 | 2,9000 | 0,4334 |
| 19 | 0 | 39,27 | 34,18 | 26,55 | 100 | 5,616569 | 3,2000 | 0,4360 |
| 20 | 0 | 32,12 | 38,12 | 29,76 | 100 | 6,275338 | 3,5000 | 0,4381 |
| 21 | 0 | 24,96 | 42,07 | 32,97 | 100 | 6,934737 | 3,8000 | 0,4397 |
| 22 | 0 | 17,8 | 46,01 | 36,19 | 100 | 7,594604 | 4,1000 | 0,4410 |
| 23 | 0 | 10,65 | 49,95 | 39,4 | 100 | 8,254825 | 4,4000 | 0,4420 |
| 24 | 0 | 3,49 | 53,89 | 42,62 | 100 | 8,915323 | 4,7000 | 0,4429 |
| 25 | 0 | 0 | 50,22 | 49,78 | 100 | 9,634681 | 5,0000 | 0,4410 |
| 26 | 0 | 0 | 39,31 | 60,69 | 100 | 10,70582 | 5,3000 | 0,4249 |
| 27 | 0 | 0 | 28,39 | 71,61 | 100 | 12,07756 | 5,6000 | 0,4015 |
| 28 | 0 | 0 | 17,48 | 82,52 | 100 | 13,65964 | 5,9000 | 0,3769 |
| 29 | 0 | 0 | 6,56 | 93,44 | 100 | 15,38731 | 6,2000 | 0,3541 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 16,47689 | 6,3803 | 0,3416 |

Lampiran 13

Hasil *Tools Solver* Terhadap Komposisi pada Porotfolio Investasi
PT Jasa Raharja (Persero) Tahun 2006

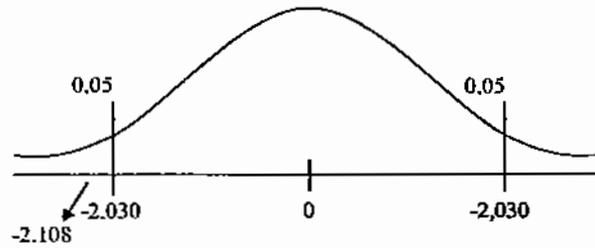
| P | Komposisi (%) | | | | | σ (%) | E(R) (%) | Reward to Variability |
|----|---------------|----------|---------------|-------|----------|-----------------|-------------|--------------------------|
| | Deposito | Obligasi | Reksa Dana | Saham | Σ | | | |
| 1 | 100 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0,1343 | 0,7869 | -1,4520 |
| 2 | 98,22 | 1,172 | 0,11 | 0,5 | 100 | 0,1371 | 0,8000 | -1,3268 |
| 3 | 76,12 | 18,922 | 1,13 | 3,82 | 100 | 0,2563 | 0,9000 | -0,3195 |
| 4 | 54,03 | 36,673 | 2,16 | 7,14 | 100 | 0,4289 | 1,0000 | 0,0422 |
| 5 | 31,93 | 54,423 | 3,18 | 10,47 | 100 | 0,6112 | 1,1000 | 0,1932 |
| 6 | 9,83 | 72,173 | 4,21 | 13,79 | 100 | 0,7966 | 1,2000 | 0,2738 |
| 7 | 8,72 | 73,061 | 4,26 | 13,96 | 100 | 0,8059 | 1,2050 | 0,2768 |
| 8 | 6,51 | 74,836 | 4,36 | 14,29 | 100 | 0,8245 | 1,2150 | 0,2827 |
| 9 | 5,41 | 75,723 | 4,41 | 14,46 | 100 | 0,8338 | 1,2200 | 0,2856 |
| 10 | 0 | 80,268 | 4,61 | 15,12 | 100 | 0,8712 | 1,2400 | 0,2963 |
| 11 | 0 | 77,589 | 5,26 | 17,15 | 100 | 0,9869 | 1,3000 | 0,3223 |
| 12 | 0 | 68,654 | 7,43 | 23,92 | 100 | 1,4137 | 1,5001 | 0,3666 |
| 13 | 0 | 59,728 | 9,59 | 30,68 | 100 | 1,8691 | 1,7000 | 0,3842 |
| 14 | 0 | 50,797 | 11,75 | 37,45 | 100 | 2,3369 | 1,9000 | 0,3929 |
| 15 | 0 | 41,866 | 13,92 | 44,22 | 100 | 2,8109 | 2,1000 | 0,3978 |
| 16 | 0 | 32,936 | 16,08 | 50,98 | 100 | 3,2883 | 2,3000 | 0,4009 |
| 17 | 0 | 24,005 | 18,25 | 57,75 | 100 | 3,7678 | 2,5000 | 0,4029 |
| 18 | 0 | 15,074 | 20,41 | 64,52 | 100 | 4,2488 | 2,7000 | 0,4044 |
| 19 | 0 | 6,144 | 22,57 | 71,28 | 100 | 4,7307 | 2,9000 | 0,4055 |
| 20 | 0 | 0 | 27,39 | 72,61 | 100 | 5,2395 | 3,1000 | 0,4043 |
| 21 | 0 | 0 | 38,07 | 61,93 | 100 | 6,1061 | 3,3000 | 0,3796 |
| 22 | 0 | 0 | 48,75 | 51,25 | 100 | 7,2940 | 3,5000 | 0,3452 |
| 23 | 0 | 0 | 59,43 | 40,57 | 100 | 8,6721 | 3,7000 | 0,3134 |
| 24 | 0 | 0 | 70,11 | 29,89 | 100 | 10,1635 | 3,9000 | 0,2871 |
| 25 | 0 | 0 | 80,79 | 19,21 | 100 | 11,7250 | 4,1000 | 0,2659 |
| 26 | 0 | 0 | 91,47 | 8,53 | 100 | 13,3319 | 4,3000 | 0,2489 |
| 27 | 0 | 0 | 100 | 0 | 100 | 14,6382 | 4,4598 | 0,2376 |

Uji Hipotesis *t-test* Terhadap Portofolio Investasi Jasa Raharja, Markowitz, dan Ideal Menggunakan Software SPSS

Hasil Uji *t-test* Antara Portofolio Investasi Jasa Raharja (JR) dengan Portofolio Investasi Markowitz (Optimal)

| | | Paired Differences | | | | t | df | Sig. (2-tailed) | |
|--------|--------------|--------------------|----------------|-----------------|---|----------|--------|-----------------|-------|
| | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | |
| | | | | | Lower | | | | Upper |
| Pair 1 | JR - Optimal | -0,0267 | 0,07599 | 0,01267 | -0,05242 | -0,00089 | -2,108 | 35 | 0,042 |

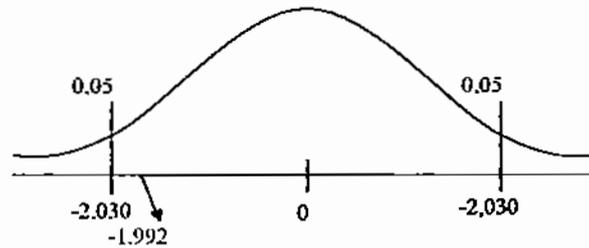
Kurva Distribusi Normal Uji *t-test* pada Portofolio Investasi Jasa Raharja (JR) dengan Portofolio Investasi Markowitz (Optimal)



Hasil Uji *t-test* Antara Portofolio Investasi JR dengan Portofolio Investasi Ideal

| | | Paired Differences | | | | t | df | Sig. (2-tailed) | |
|--------|------------|--------------------|----------------|-----------------|---|---------|--------|-----------------|-------|
| | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | |
| | | | | | Lower | | | | Upper |
| Pair 1 | JR - Ideal | -0,0027 | 0,00815 | 0,00135 | -0,00540 | 0,00002 | -1,992 | 35 | 0,054 |

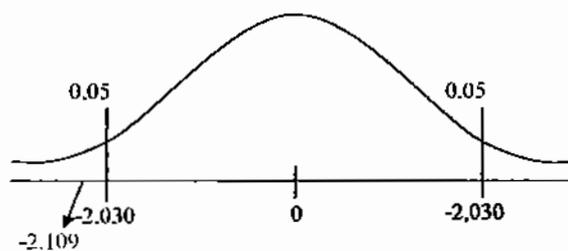
Kurva Distribusi Normal Uji *t-test* pada Portofolio Investasi JR dengan Portofolio Investasi Ideal



Hasil Uji *t-test* Antara Portofolio Investasi Ideal dengan Portofolio Investasi Markowitz (Optimal)

| | | Paired Differences | | | | t | df | Sig. (2-tailed) | |
|--------|-----------------|--------------------|----------------|-----------------|---|---------|--------|-----------------|-------|
| | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | |
| | | | | | Lower | | | | Upper |
| Pair 1 | Ideal - Optimal | -0,024 | 0,06323 | 0,01138 | -0,0478 | -0,0005 | -2,109 | 35 | 0,042 |

Kurva Distribusi Normal Uji *t-test* pada Portofolio Investasi Ideal dengan Portofolio Investasi Markowitz (Optimal)



Lampiran 16

Pembentukan Proyeksi Portofolio Investasi Metode Markowitz's Efficient Frontier Tahun 2007

| | Deposito | Obligasi Korporasi | Obligasi Pemerintah | Reksadana Saham | Reksadana Campuran | Reksadana Pendapatan Tetap | Saham |
|-----------------|----------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|----------------------------|----------|
| Januari | 0,0000 | 0,0140 | 0,0057 | -0,0466 | -0,0227 | 0,0053 | -0,0432 |
| Februari | 0,0000 | 0,0131 | -0,0035 | -0,0152 | -0,0028 | 0,0032 | -0,0093 |
| Maret | 0,0000 | 0,0123 | 0,0189 | 0,0418 | 0,0247 | 0,0090 | 0,0517 |
| April | 0,0000 | 0,0104 | 0,0179 | 0,0903 | 0,0528 | 0,0165 | 0,0919 |
| Mei | 0,0000 | 0,0125 | 0,0344 | 0,0567 | 0,0334 | 0,0160 | 0,0426 |
| Juni | 0,0000 | 0,0098 | 0,0016 | 0,0323 | 0,0206 | 0,0030 | 0,0284 |
| Juli | 0,0303 | 0,0110 | -0,0013 | 0,0922 | 0,0494 | 0,0037 | 0,0979 |
| Agustus | 0,0294 | 0,0108 | -0,0130 | -0,0695 | -0,0269 | -0,0017 | -0,0657 |
| September | 0,0286 | 0,0093 | 0,0231 | 0,0799 | 0,0536 | 0,0142 | 0,0751 |
| Oktober | 0,0278 | 0,0099 | 0,0081 | 0,1263 | 0,0779 | 0,0125 | 0,1205 |
| November | 0,0000 | 0,0115 | -0,0300 | 0,0283 | 0,0168 | -0,0193 | 0,0170 |
| Desember | 0,0270 | 0,0075 | 0,0190 | 0,0147 | 0,0125 | 0,0117 | 0,0214 |
| Standard Dev | 0,014757 | 0,001801 | 0,017563 | 0,058590 | 0,031670 | 0,009941 | 0,056600 |
| Expected Return | 0,011924 | 0,011012 | 0,006729 | 0,035928 | 0,024096 | 0,006186 | 0,035520 |

Covariance

| | Deposito | Obligasi Korporasi | Obligasi Pemerintah | Reksadana Saham | Reksadana Campuran | Reksadana Tetap | Saham |
|---------------------|-------------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------|
| Deposito | 0,000217769 | -0,000015147 | 0,000000973 | 0,000149867 | 0,000107484 | 0,000020687 | 0,000168551 |
| Obligasi Korporasi | | 0,000003245 | -0,000100996 | -0,000036547 | 0,000014717 | -0,000049020 | -0,000074560 |
| Obligasi Pemerintah | | | 0,000308464 | 0,000160084 | 0,000099323 | -0,000012999 | 0,000133304 |
| Reksadana Saham | | | | 0,003432767 | 0,000021473 | -0,000040959 | 0,000025402 |
| Reksadana Campuran | | | | | 0,001003014 | -0,000045796 | -0,000102274 |
| Reksadana Tetap | | | | | | 0,000098823 | -0,000050159 |
| Saham | | | | | | | 0,003203541 |

Coefficient Correlation

| | Deposito | Obligasi Korporasi | Obligasi Pemerintah | Reksadana Saham | Reksadana Campuran | Reksadana Tetap | Saham |
|---------------------|----------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------|
| Deposito | 1 | -0,621614223 | 0,004094743 | 0,189092702 | 0,250889041 | 0,153837488 | 0,220144077 |
| Obligasi Korporasi | | 1 | -0,157940256 | -0,362575253 | -0,405420444 | -0,226183175 | -0,370744790 |
| Obligasi Pemerintah | | | 1 | 0,386496556 | 0,394438497 | 0,932754447 | 0,400546804 |
| Reksadana Saham | | | | 1 | 0,993305119 | 0,423753468 | 0,991602934 |
| Reksadana Campuran | | | | | 1 | 0,450962601 | 0,983617728 |
| Reksadana Tetap | | | | | | 1 | 0,456388463 |
| Saham | | | | | | | 1 |

Lampiran 17

Pembentukan Proyeksi Portofolio Investasi Metode Markowitz's Efficient Frontier Tahun 2008

| | Deposito | Obligasi Korporasi | Obligasi Pemerintah | Reksadana Saham | Reksadana Campuran | Reksadana Pendapatan Tetap | Saham |
|-----------------|----------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|----------------------------|-----------|
| Januari | -0,0303 | 0,0100 | 0,0107 | -0,0501 | -0,0294 | 0,0048 | -0,0432 |
| Februari | 0,0000 | 0,0071 | -0,0058 | 0,0266 | 0,0182 | 0,0003 | 0,0360 |
| Maret | 0,0000 | 0,0116 | -0,0381 | -0,1244 | -0,0792 | -0,0150 | -0,1009 |
| April | 0,0000 | 0,0065 | -0,0424 | -0,0531 | -0,0345 | -0,0144 | -0,0563 |
| Mai | 0,0000 | 0,0057 | 0,0072 | 0,0887 | 0,0529 | -0,0005 | 0,0607 |
| Juni | 0,0625 | -0,0095 | -0,0196 | -0,0301 | -0,0153 | 0,0003 | -0,0390 |
| Juli | 0,0294 | 0,0053 | 0,0352 | -0,0674 | -0,0626 | 0,0214 | -0,0656 |
| Agustus | 0,0000 | 0,0010 | 0,0010 | 0,0130 | -0,0050 | 0,0056 | 0,0100 |
| September | 0,0286 | 0,0015 | 0,0010 | 0,0250 | -0,0050 | 0,0056 | 0,0100 |
| Oktober | 0,0000 | 0,0020 | 0,0010 | 0,0150 | -0,0050 | -0,0050 | 0,0150 |
| November | 0,0000 | 0,0008 | 0,0010 | 0,0150 | -0,0050 | -0,0020 | 0,0250 |
| Desember | 0,0000 | -0,0020 | 0,0010 | 0,0200 | -0,0050 | 0,0150 | 0,0200 |
| Standard Dev | 0,023018 | 0,005688 | 0,021087 | 0,058693 | 0,034619 | 0,010500 | 0,048883 |
| Expected Return | 0,007515 | 0,003341 | -0,003980 | -0,011815 | -0,014567 | 0,001336 | -0,010854 |

Covariance

| | Deposito | Obligasi Korporasi | Obligasi Pemerintah | Reksadana Saham | Reksadana Campuran | Reksadana Tetap | Saham |
|---------------------|-------------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------|
| Deposito | 0,000529836 | -0,000083046 | -0,000010793 | -0,000095825 | -0,000061198 | 0,000045125 | -0,000149238 |
| Obligasi Korporasi | | 0,000032358 | -0,000006018 | -0,000103873 | -0,000052081 | -0,000015825 | -0,000073930 |
| Obligasi Pemerintah | | | 0,000444679 | 0,000330931 | 0,000151002 | 0,000171959 | 0,000341432 |
| Reksadana Saham | | | | 0,003444870 | 0,001813015 | 0,000089339 | 0,002574968 |
| Reksadana Campuran | | | | | 0,001198459 | 0,000026303 | 0,001461613 |
| Reksadana Tetap | | | | | | 0,000110244 | 0,000097806 |
| Saham | | | | | | | 0,002389548 |

Coefficient Correlation

| | Deposito | Obligasi Korporasi | Obligasi Pemerintah | Reksadana Saham | Reksadana Campuran | Reksadana Tetap | Saham |
|---------------------|----------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------|
| Deposito | 1 | -0,691896955 | -0,024257437 | -0,077376752 | -0,083780337 | 0,203686104 | -0,144689960 |
| Obligasi Korporasi | | 1 | -0,054715845 | -0,339399725 | -0,288511121 | -0,289040372 | -0,290040172 |
| Obligasi Pemerintah | | | 1 | 0,291686466 | 0,225649806 | 0,847251831 | 0,361336005 |
| Reksadana Saham | | | | 1 | 0,973401232 | 0,158148254 | 0,979075200 |
| Reksadana Campuran | | | | | 1 | 0,078942734 | 0,942218069 |
| Reksadana Tetap | | | | | | 1 | 0,207883280 |
| Saham | | | | | | | 1 |

Lampiran 18

Pembentukan Proyeksi Portofolio Investasi Metode Markowitz's Efficient Frontier Tahun 2009

| | Deposito | Obligasi Korporasi | Obligasi Pemerintah | Reksadana Saham | Reksadana Campuran | Reksadana Pendapatan Tetap | Saham |
|-----------------|-----------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|----------------------------|----------|
| Januari | -0,0278 | 0,0030 | 0,0030 | 0,0100 | 0,0136 | 0,0125 | 0,0100 |
| Februari | 0,0000 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0050 | 0,0330 | 0,0336 | 0,0050 |
| Maret | 0,0000 | 0,0080 | 0,0085 | 0,0033 | 0,0009 | 0,0007 | 0,0033 |
| April | 0,0000 | 0,0020 | 0,0020 | 0,0300 | 0,0350 | 0,0358 | 0,0300 |
| Mai | -0,0286 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0500 | 0,0510 | 0,0700 | 0,0500 |
| Juni | 0,0000 | 0,0100 | 0,0050 | 0,0090 | 0,0075 | 0,0044 | 0,0075 |
| Juli | -0,0588 | 0,0100 | 0,0080 | 0,0070 | 0,0044 | 0,0021 | 0,0044 |
| Agustus | 0,0313 | 0,0100 | 0,0020 | -0,0230 | -0,0080 | -0,0200 | -0,0080 |
| September | -0,0303 | -0,0240 | -0,0240 | -0,0100 | -0,0200 | -0,0100 | -0,0200 |
| Oktober | 0,0313 | 0,0100 | -0,0250 | 0,0120 | 0,0118 | 0,0130 | 0,0118 |
| November | 0,0000 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0150 | 0,0150 | 0,0150 | 0,0150 |
| Desember | -0,0303 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0100 |
| Standard Dev | 0,026575 | 0,009799 | 0,012604 | 0,018084 | 0,019380 | 0,023661 | 0,017475 |
| Expected Return | -0,009440 | 0,005750 | 0,001625 | 0,009861 | 0,012847 | 0,013924 | 0,009919 |

Covariance

| | Deposito | Obligasi Korporasi | Obligasi Pemerintah | Reksadana Saham | Reksadana Campuran | Reksadana Tetap | Saham |
|---------------------|-------------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------|
| Deposito | 0,000706225 | 0,000061943 | -0,000079172 | -0,000112070 | -0,000017874 | -0,000092682 | -0,000034980 |
| Obligasi Korporasi | | 0,000096023 | 0,000070406 | 0,000043854 | 0,000079871 | 0,000056238 | 0,000072435 |
| Obligasi Pemerintah | | | 0,000158869 | 0,000060085 | 0,000099961 | 0,000086937 | 0,000080548 |
| Reksadana Saham | | | | 0,000327023 | 0,000277696 | 0,000359746 | 0,000275938 |
| Reksadana Campuran | | | | | 0,000374827 | 0,000403000 | 0,000281526 |
| Reksadana Tetap | | | | | | 0,000559864 | 0,000341045 |
| Saham | | | | | | | 0,000305387 |

Coefficient Correlation

| | Deposito | Obligasi Korporasi | Obligasi Pemerintah | Reksadana Saham | Reksadana Campuran | Reksadana Tetap | Saham |
|---------------------|----------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------|
| Deposito | 1 | 0,259489839 | -0,257851324 | -0,254400132 | -0,038110915 | -0,160795178 | -0,082169880 |
| Obligasi Korporasi | | 1 | 0,621860168 | 0,269970839 | 0,459274719 | 0,264598743 | 0,461448522 |
| Obligasi Pemerintah | | | 1 | 0,446870579 | 0,318003361 | 0,398933187 | 0,398933187 |
| Reksadana Saham | | | | 1 | 0,865273210 | 0,917178149 | 0,952543769 |
| Reksadana Campuran | | | | | 1 | 0,859703543 | 0,907748678 |
| Reksadana Tetap | | | | | | 1 | 0,899774764 |
| Saham | | | | | | | 1 |

Lampiran 19

Pembentukan Portofolio Investasi Metode Markowitz's Efficient Frontier Tahun 2010

| | Deposito | Obligasi Korporasi | Obligasi Pemerintah | Reksadana Saham | Reksadana Campuran | Reksadana Pendapatan Tetap | Saham |
|-----------------|----------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|----------------------------|----------|
| Januari | 0,0938 | 0,0013 | 0,0220 | 0,0200 | 0,0112 | 0,0125 | 0,0156 |
| Februari | 0,0000 | 0,0300 | 0,0150 | 0,0013 | 0,0335 | 0,0224 | 0,0077 |
| Maret | 0,0000 | 0,0500 | 0,0085 | 0,0050 | 0,0029 | 0,0024 | 0,0033 |
| April | 0,0000 | 0,0400 | 0,0002 | 0,0010 | -0,0124 | 0,0145 | 0,0300 |
| Mai | -0,0286 | 0,0150 | 0,0051 | 0,0200 | 0,0700 | 0,0330 | 0,0500 |
| Juni | 0,0000 | 0,0180 | 0,0025 | 0,0150 | 0,0020 | 0,0015 | 0,0075 |
| Juli | -0,0588 | -0,0030 | 0,0098 | -0,0046 | 0,0400 | 0,0055 | 0,0044 |
| Agustus | 0,0313 | -0,0030 | -0,0035 | -0,0230 | -0,0080 | -0,0200 | -0,0100 |
| September | -0,0303 | -0,0030 | -0,0240 | -0,0100 | 0,0670 | -0,0002 | -0,0200 |
| Oktober | 0,0313 | 0,0100 | -0,0250 | 0,0120 | 0,0114 | 0,0145 | 0,0118 |
| November | 0,0000 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0150 | -0,0111 | 0,0200 | 0,0150 |
| Desember | -0,0303 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0250 | 0,0100 | 0,0100 |
| Standard Dev | 0,039138 | 0,017365 | 0,014287 | 0,012985 | 0,028413 | 0,013423 | 0,017696 |
| Expected Return | 0,000687 | 0,014608 | 0,002553 | 0,005142 | 0,019292 | 0,009679 | 0,010444 |

Covariance

| | Deposito | Obligasi Korporasi | Obligasi Pemerintah | Reksadana Saham | Reksadana Campuran | Reksadana Tetap | Saham |
|---------------------|-------------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-------------|
| Deposito | 0,001531782 | -0,000020342 | 0,000071073 | 0,000099000 | -0,000511741 | -0,000053600 | 0,000004019 |
| Obligasi Korporasi | | 0,000301532 | 0,000049217 | 0,000042205 | -0,000139294 | 0,000058737 | 0,000093060 |
| Obligasi Pemerintah | | | 0,000204117 | 0,000059148 | -0,000065963 | 0,000048038 | 0,000080000 |
| Reksadana Saham | | | | 0,000168601 | 0,000004984 | 0,000116822 | 0,000142760 |
| Reksadana Campuran | | | | | 0,000807304 | 0,000112481 | 0,000025128 |
| Reksadana Tetap | | | | | | 0,000180174 | 0,000171512 |
| Saham | | | | | | | 0,000313147 |

Coefficient Correlation

| | Deposito | Obligasi Korporasi | Obligasi Pemerintah | Reksadana Saham | Reksadana Campuran | Reksadana Tetap | Saham |
|---------------------|----------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-------------|
| Deposito | 1 | | | | | | |
| Obligasi Korporasi | | -0,032652150 | 0,138660308 | 0,212517185 | -0,502020916 | -0,111302465 | 0,006330911 |
| Obligasi Pemerintah | | | 1 | 0,204202517 | -0,307989805 | 0,274908049 | 0,330376950 |
| Reksadana Saham | | | | 1 | 0,273269634 | 0,345194622 | 0,345194622 |
| Reksadana Campuran | | | | | 1 | 0,731202264 | 0,677781237 |
| Reksadana Tetap | | | | | | 1 | 0,054520491 |
| Saham | | | | | | | 1 |

Lampiran 20

Pembentukan Proyeksi Portofolio Investasi Metode Markowitz's Efficient Frontier Tahun 2007-2010

| | Deposito | Obligasi Korporasi | Obligasi Pemerintah | Reksadana Saham | Reksadana Campuran | Reksadana Pendapatan Tetap | Saham |
|-----------------|----------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|----------------------------|----------|
| Januari | 0,0000 | 0,0140 | 0,0057 | -0,0466 | -0,0227 | 0,0053 | -0,0432 |
| Februari | 0,0000 | 0,0131 | -0,0035 | -0,0152 | -0,0028 | 0,0032 | -0,0093 |
| Maret | 0,0000 | 0,0123 | 0,0189 | 0,0418 | 0,0247 | 0,0090 | 0,0517 |
| April | 0,0000 | 0,0104 | 0,0179 | 0,0903 | 0,0528 | 0,0165 | 0,0919 |
| Mei | 0,0000 | 0,0125 | 0,0344 | 0,0587 | 0,0334 | 0,0160 | 0,0426 |
| Juni | 0,0000 | 0,0098 | 0,0016 | 0,0323 | 0,0206 | 0,0030 | 0,0284 |
| Juli | 0,0303 | 0,0110 | -0,0013 | 0,0922 | 0,0494 | 0,0037 | 0,0979 |
| Agustus | 0,0294 | 0,0108 | -0,0130 | -0,0695 | -0,0269 | -0,0017 | -0,0657 |
| September | 0,0286 | 0,0093 | 0,0231 | 0,0799 | 0,0536 | 0,0142 | 0,0751 |
| Oktober | 0,0278 | 0,0099 | 0,0081 | 0,1263 | 0,0779 | 0,0125 | 0,1205 |
| November | 0,0000 | 0,0115 | -0,0300 | 0,0263 | 0,0168 | -0,0193 | 0,0170 |
| Desember | 0,0270 | 0,0075 | 0,0190 | 0,0147 | 0,0125 | 0,0117 | 0,0214 |
| Januari | -0,0303 | 0,0100 | 0,0107 | -0,0501 | -0,0294 | 0,0048 | -0,0432 |
| Februari | 0,0000 | 0,0071 | -0,0058 | 0,0266 | 0,0182 | 0,0003 | 0,0360 |
| Maret | 0,0000 | 0,0116 | -0,0381 | -0,1244 | -0,0792 | -0,0150 | -0,1009 |
| April | 0,0000 | 0,0065 | -0,0424 | -0,0531 | -0,0345 | -0,0144 | -0,0583 |
| Mei | 0,0000 | 0,0057 | 0,0072 | 0,0887 | 0,0529 | -0,0005 | 0,0607 |
| Juni | 0,0625 | -0,0095 | -0,0196 | -0,0301 | -0,0153 | 0,0003 | -0,0390 |
| Juli | 0,0294 | 0,0053 | 0,0352 | -0,0874 | -0,0626 | 0,0214 | -0,0658 |
| Agustus | 0,0000 | 0,0010 | 0,0010 | 0,0130 | -0,0050 | 0,0056 | 0,0100 |
| September | 0,0286 | 0,0015 | 0,0010 | 0,0250 | -0,0050 | 0,0056 | 0,0100 |
| Oktober | 0,0000 | 0,0020 | 0,0010 | 0,0150 | -0,0050 | -0,0050 | 0,0150 |
| November | 0,0000 | 0,0008 | 0,0010 | 0,0150 | -0,0050 | -0,0020 | 0,0250 |
| Desember | 0,0000 | -0,0020 | 0,0010 | 0,0200 | -0,0050 | 0,0150 | 0,0200 |
| Januari | -0,0278 | 0,0030 | 0,0030 | 0,0100 | 0,0136 | 0,0125 | 0,0100 |
| Februari | 0,0000 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0050 | 0,0330 | 0,0336 | 0,0050 |
| Maret | 0,0000 | 0,0080 | 0,0085 | 0,0033 | 0,0009 | 0,0007 | 0,0033 |
| April | 0,0000 | 0,0020 | 0,0020 | 0,0300 | 0,0350 | 0,0358 | 0,0300 |
| Mei | -0,0286 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0500 | 0,0510 | 0,0700 | 0,0500 |
| Juni | 0,0000 | 0,0100 | 0,0050 | 0,0090 | 0,0075 | 0,0044 | 0,0075 |
| Juli | -0,0588 | 0,0100 | 0,0080 | 0,0070 | 0,0044 | 0,0021 | 0,0044 |
| Agustus | 0,0313 | 0,0100 | 0,0020 | -0,0230 | -0,0080 | -0,0200 | -0,0080 |
| September | -0,0303 | -0,0240 | -0,0240 | -0,0100 | -0,0200 | -0,0100 | -0,0200 |
| Oktober | 0,0313 | 0,0100 | -0,0250 | 0,0120 | 0,0118 | 0,0130 | 0,0118 |
| November | 0,0000 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0150 | 0,0150 | 0,0150 | 0,0150 |
| Desember | -0,0303 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0100 |
| Januari | 0,0938 | 0,0013 | 0,0220 | 0,0200 | 0,0112 | 0,0125 | 0,0156 |
| Februari | 0,0000 | 0,0300 | 0,0150 | 0,0013 | 0,0335 | 0,0224 | 0,0077 |
| Maret | 0,0000 | 0,0500 | 0,0085 | 0,0050 | 0,0029 | 0,0024 | 0,0033 |
| April | 0,0000 | 0,0400 | 0,0002 | 0,0010 | -0,0124 | 0,0145 | 0,0300 |
| Mei | -0,0286 | 0,0150 | 0,0051 | 0,0200 | 0,0700 | 0,0330 | 0,0500 |
| Juni | 0,0000 | 0,0180 | 0,0025 | 0,0150 | 0,0020 | 0,0015 | 0,0075 |
| Juli | -0,0588 | -0,0030 | 0,0098 | -0,0046 | 0,0400 | 0,0055 | 0,0044 |
| Agustus | 0,0313 | -0,0030 | -0,0035 | -0,0230 | -0,0080 | -0,0200 | -0,0100 |
| September | -0,0303 | -0,0030 | -0,0240 | -0,0100 | 0,0670 | -0,0002 | -0,0200 |
| Oktober | 0,0313 | 0,0100 | -0,0250 | 0,0120 | 0,0114 | 0,0145 | 0,0118 |
| November | 0,0000 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0150 | -0,0111 | 0,0200 | 0,0150 |
| Desember | -0,0303 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0250 | 0,0100 | 0,0100 |
| Standard Dev | 0,027660 | 0,011010 | 0,016818 | 0,044998 | 0,031948 | 0,015619 | 0,041588 |
| Expected Return | 0,002672 | 0,008678 | 0,001732 | 0,009779 | 0,010417 | 0,007781 | 0,011257 |

Covariance

| | Deposito | Obligasi Korporasi | Obligasi Pemerintah | Reksadana Saham | Reksadana Campuran | Reksadana Tetap | Saham |
|---------------------|-------------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-------------|
| Deposito | 0,000765065 | -0,000009287 | 0,000000080 | 0,000046636 | -0,000131228 | -0,000051152 | 0,000030894 |
| Obligasi Korporasi | | 0,000121210 | 0,000039090 | 0,000023916 | 0,000019523 | 0,000029845 | 0,000057666 |
| Obligasi Pemerintah | | | 0,000276103 | 0,000266233 | 0,000151052 | 0,000121490 | 0,000278497 |
| Reksadana Saham | | | | 0,002024789 | 0,001160374 | 0,000220329 | 0,001780889 |
| Reksadana Campuran | | | | | 0,001020674 | 0,000210725 | 0,001064592 |
| Reksadana Tetap | | | | | | 0,000243940 | 0,000234949 |
| Saham | | | | | | | 0,001729541 |

Coefficient Correlation

| | Deposito | Obligasi Korporasi | Obligasi Pemerintah | Reksadana Saham | Reksadana Campuran | Reksadana Tetap | Saham |
|---------------------|----------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-------------|
| Deposito | 1 | -0,031146174 | 0,000176812 | 0,038266898 | -0,151661837 | -0,120925182 | 0,027428945 |
| Obligasi Korporasi | | 1 | 0,218227508 | 0,049303719 | 0,056685880 | 0,177254741 | 0,128626168 |
| Obligasi Pemerintah | | | 1 | 0,363647258 | 0,290597669 | 0,478087756 | 0,411588795 |
| Reksadana Saham | | | | 1 | 0,824343283 | 0,320172380 | 0,971907558 |
| Reksadana Campuran | | | | | 1 | 0,431295545 | 0,818309767 |
| Reksadana Tetap | | | | | | 1 | 0,369410762 |
| Saham | | | | | | | 1 |

Lampiran 21

Proyeksi Alternatif Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero)

| Tahun | Komposisi Portofolio Optimal | | | | | | | |
|-----------|------------------------------|----------|-----------|-------|----------|--------------|------------|-----------------------|
| | Instrumen Investasi (%) | | | | Σ | σ (%) | $E(R)$ (%) | Reward to Variability |
| | Deposito | Obligasi | Reksadana | Saham | | | | |
| 2007 | 5,1 | 90 | 3,5 | 1,4 | 100 | 0,2088 | 1,2 | 2,318058 |
| 2008 | 100 | - | - | - | 100 | 2,3018 | 0,7515 | 0,018388 |
| 2009 | - | - | 95,7 | 4,3 | 100 | 1,7494 | 1,3122 | 0,373163 |
| 2010 | 5,4 | 47,1 | 38,3 | 9,2 | 100 | 1,1199 | 1,4607 | 0,715571 |
| 2007-2010 | - | 71,49 | 23,16 | 5,35 | 100 | 0,991 | 0,8677 | 0,204039 |

Efficient Frontier Proyeksi Portofolio Investasi PT Jasa Raharja (Persero) 2007-2010

