

**ANALISIS PENGELOLAAN DANA PENSIUN PADA DANA
PENSIUN PEGAWAI BANK PEMBANGUNAN
DAERAH JAWA TIMUR**

SKRIPSI



Diajukan sebagai salah satu syarat guna memperoleh
gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi
Universitas Jember

Oleh :

Imma Susanty

NIM : 960810201174

Asal	Uraian	Klasifikasi
	Terima Tel: 17 NOV 2000	
	No. Induk : 10 233 16	

S
658.15
SUS
a
c.1

**FAKULTAS EKONOMI
UNIVERSITAS JEMBER
2000**



JUDUL SKRIPSI

ANALISIS PENGELOLAAN DANA PENSIUN PADA DANA PENSIUN PEGAWAI
BANK PEMBANGUNAN DAERAH JAWA TIMUR

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

N a m a : Imma Susanty

N. I. M. : 960810201174

Jurusan : Manajemen

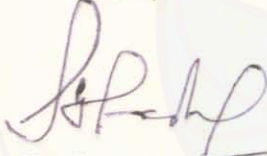
telah dipertahankan di depan Panitia Penguji pada tanggal :

29 September 2000

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan guna memperoleh gelar **S a r j a n a** dalam Ilmu Ekonomi pada Fakultas Ekonomi Universitas Jember.

Susunan Panitia Penguji

Ketua,



Drs. H. Soegiharto Ph.

NIP. 130 145 581

Sekretaris,



Drs. Sampeadi, MS.

NIP. 131 474 513

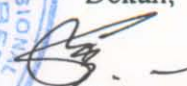
Anggota,



Drs. H. Sukusni, M.Sc.

NIP. 130 350 764

Mengetahui/Menyetujui
Universitas Jember
Fakultas Ekonomi
Dekan,



Drs. H. Sukusni, M.Sc.

NIP. 130 350 764



TANDA PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Analisis Pengelolaan Dana Pensiun pada Dana Pensiun Pegawai
Bank Pembangunan Daerah Jawa Timur

Nama Mahasiswa : Imma Susanty

NIM : 960810201174

Jurusan : Manajemen

Konsentrasi : Keuangan

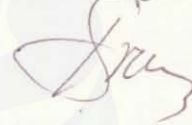
Pembimbing I



Drs. Sukusni, MSc

NIP. 130 350764

Pembimbing II



Dra. Elok Sri U, MS

NIP. 131 877 449

Ketua Jurusan

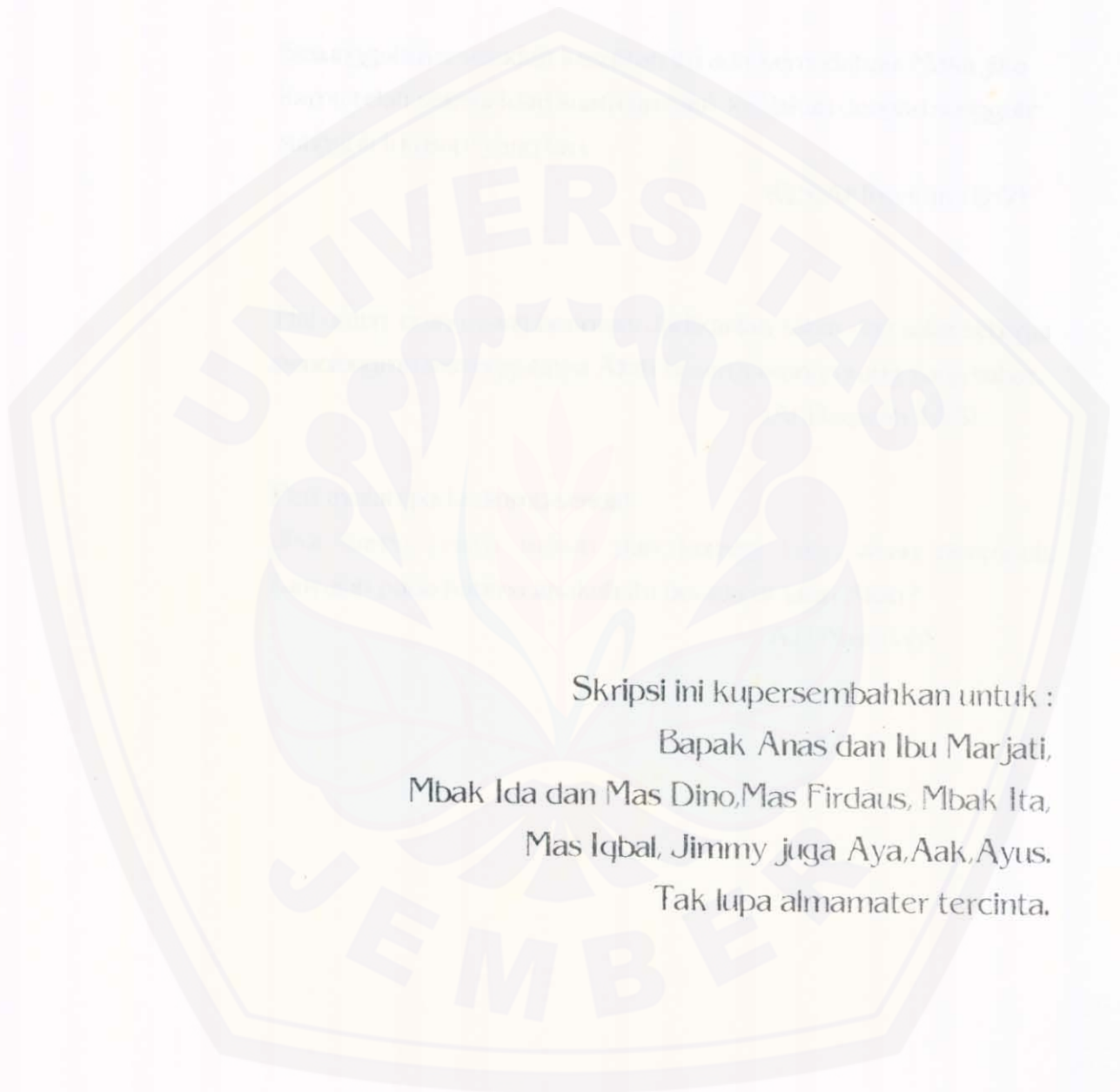


Drs. Abdul Halim

NIP. 130 674 838

Tanggal persetujuan : September 2000

MOTTO



Skripsi ini kupersembahkan untuk :
Bapak Anas dan Ibu Marjati,
Mbak Ida dan Mas Dino, Mas Firdaus, Mbak Ita,
Mas Iqbal, Jimmy juga Aya, Aak, Ayus.
Tak lupa almamater tercinta.

ABSTRAKSI

Dana pensiun sebagai salah satu lembaga finansial yang menjanjikan *return* jangka panjang merupakan alternatif investasi yang paling baik. Hal ini didukung oleh makin kritisnya masyarakat dalam mempertimbangkan resiko investasi dan masih lambatnya program restrukturisasi perbankan.

Peranan dana pensiun menjadi semakin penting bukan hanya sebagai wadah bagi kesejahteraan karyawan juga sebagai tetapi juga sebagai sumber pembangunan jangka panjang, yaitu dalam peningkatan mobilisasi dana.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana Dana Pensiun Pegawai Bank Pembangunan Daerah Jawa Timur menginvestasikan dananya dengan mempertimbangkan resiko yang akan diambil.

Proses investasi yang dilakukan adalah menentukan kebijaksanaan investasi, melakukan analisis sekuritas, membentuk portofolio, merevisi portofolio dan mengevaluasi kinerja portofolio. Penilaian kinerja ini menggunakan variabel : ukuran tingkat keuntungan dan ukuran kinerja yang disesuaikan dengan resiko. Sedangkan teknik penilaian dilakukan dengan menggunakan ukuran kinerja tertentu (*one – parameter performance measures*) yang dikaitkan dengan resiko, baik resiko sistematis maupun resiko total yaitu dengan differential return dengan resiko dinyatakan sebagai deviasi standard. Metode yang digunakan dalam menentukan portofolio yang optimal adalah programasi kuadrat dan programasi linier dengan menentukan batas means varians yang efisien.

Berdasarkan kinerja DPP BPD Jatim pada tahun 1996 sampai dengan tahun 1998 diketahui bahwa tingkat keuntungan tertinggi diperoleh dari investasi pada deposito dan terendah pada investasi saham yang juga mempunyai resiko sangat tinggi. Hal ini disebabkan pada tahun 1997 terjadi krisis ekonomi yang menyebabkan saham mengalami *bearish*, sebaliknya suku bunga deposito mengalami kenaikan yang sangat tinggi.

7. Kekam seperjuangan Novi dan Trimelda kita tak boleh putus asa. Juga sahabatku selama ini Novita dan Rina kita harus tetap kompak.
8. Bapak dan Ibu guru penulis yang telah sangat berjasa mengantarkan penulis hingga mampu menyelesaikan studi selama ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
ABSTRAKSI	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Kegunaan Penelitian	5
II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Hasil Penelitian Sebelumnya	6
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Pengertian dan Arti Pentingnya Dana	6
2.2.2 Pengelolaan Dana	11
2.2.3 Penilaian Kinerja Portofolio.....	20
2.2.4 Penentuan Portofolio yang Optimal	25
III METODE PENELITIAN	
3.1 Rancangan Penelitian	28
3.2 Prosedur Pengumpulan Data	28
3.3 Definisi Operasional dan Pengukurannya	29
3.4 Metode Analisa Data.....	30

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Perusahaan	33
4.1.1 Sejarah Singkat Berdirinya Dana Pensiun Pegawai Bank Pembangunan Daerah Jawa Timur (DPP BPD Jatim)	33
4.1.2 Perkembangan DPP BPD Jatim	34
4.1.3 Kebijakan Investasi DPP BPD Jatim	36
4.2 Analisa Data dan Pembahasan	38
4.2.1 Perhitungan Tingkat Hasil Pengembalian atau Tingkat Keuntungan dari Portofolio DPP BPD Jatim	38
4.2.2 Perhitungan Differential Return	40
4.2.3 Perhitungan Komposisi Portofolio Dana Pensiun yang Optimal antara Saham, Deposito dan Obligasi	42

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan	47
5.2 Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi dan Jumlah Investasi pada Deposito Berjangka DPP BPD Jatim per 31 Desember 1998	36
2. Komposisi Investasi dalam Saham DPP BPD Jatim Tahun 1996 s.d 1998	37
3. Komposisi Investasi dalam Obligasi DPP BPD Jatim Tahun 1996 s.d 1998	37
4. Komposisi Investasi pada Saham, Deposito Berjangka dan Obligasi Tahun 1996 s.d 1998	38
5. Tingkat Keuntungan per Tahun Masing-masing Saham DPP BPD Jatim dan Tingkat Keuntungan Pasar	39
6. Kovarian Tingkat Keuntungan Saham DPP BPD Jatim terhadap Pasar, Varians Saham/Pasar, Deviasi Standard Saham/Pasar, dan Beta Saham .	41
7. Korelasi Antar Tingkat Keuntungan Saham dalam Portofolio DPP BPD Jatim	43
8. Kovarian Tingkat Keuntungan Antar Saham Portofolio DPP BPD Jatim	43
9. Komposisi Investasi dalam Saham, Deposito Berjangka, dan Obligasi pada Tahun 1999	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Neraca DPP BPD Jatim periode 31 Desember 1998	52
2. Kurs Harga Saham dan Pembagian Deviden per Lembar Saham dalam Portofolio DPP BPD Jatim Tahun 1996 s.d 1998.....	53
3. Data Indeks Harga Saham Gabungan dan Suku Bunga Deposito Berjangka pada Bank Pemerintah Tahun 1996 s.d 1998	54
4. Perhitungan Tingkat Keuntungan Masing-masing Saham dalam Portofolio DPP BPD Jatim Tahun 1996 s.d 1998	55
5. Perhitungan Tingkat Keuntungan Pasar (Berdasarkan IHSG)	55
6. Perhitungan Kovarian Saham Antar Saham dalam Portofolio DPP BPD Jatim terhadap Pasar, Deviasi Standard, dan Beta	56
7. Perhitungan Korelasi Tingkat Keuntungan Saham Telkom Indonesia dengan Saham dalam Portofolio DPP BPD Jatim	61
8. Perhitungan Korelasi Tingkat Keuntungan Saham HM Sampoerna dengan Saham dalam Portofolio DPP BPD Jatim	64
9. Perhitungan Korelasi Tingkat Keuntungan Saham Indah Kiat P&P dengan Saham dalam Portofolio DPP BPD Jatim	66
10. Perhitungan Korelasi Tingkat Keuntungan Saham Astra Internasional Tbk. dengan Saham dalam Portofolio DPP BPD Jatim	69
11. Perhitungan Korelasi Tingkat Keuntungan Saham Tjiwi Kimia dengan Saham dalam Portofolio DPP BPD Jatim	71
12. Perhitungan Korelasi Tingkat Keuntungan Saham Bank Internasional Indonesia dengan Saham dalam Portofolio DPP BPD Jatim	72
13. Perhitungan Korelasi Tingkat Keuntungan Saham Eratex Jaya dengan Saham dalam Portofolio DPP BPD Jatim	74
14. Perhitungan Korelasi Tingkat Keuntungan Saham Berlian Laju Tanker dengan Saham dalam Portofolio DPP BPD Jatim	74

15. Perhitungan Korelasi Tingkat Keuntungan Saham Bakrie Sumatra P. dengan Saham dalam Portofolio DPP BPD Jatim	75
16. Perhitungan Kovarian Antar Masing-masing Saham dalam Portofolio	76
17. Perhitungan Batas Means Varians yang Efisien	79



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tiga puluh tahun terakhir ini telah menjadi saksi konsentrasi kekuatan keuangan di beberapa organisasi yang secara umum disebut *Investor Lembaga*. *Investor lembaga* secara sederhana merupakan perantara keuangan. Definisi ini membedakannya dari *investor retail* yang secara individual memiliki portofolio yang langsung memetik keuntungan dari portofolio itu.

Sekarang ini praktisi merujuk pada *investor lembaga* dalam konteks yang lebih sempit. Contohnya saat berdiskusi tentang konsekuensi dari meningkatnya partisipasi investor lembaga di pasar saham Amerika, fokus utamanya adalah pada dana pensiun, perusahaan reksa dana, perusahaan asuransi, dan uang yang berasal bukan dari dana pensiun yang diinvestasikan oleh departemen perwalian bank (*bank trust departemen*). Organisasi ini secara keseluruhan, memiliki lebih dari setengah nilai pasar perusahaan Amerika.

Investor lembaga paling dinamis saat ini adalah dana pensiun dan perusahaan dana reksa. Dana pensiun merupakan fenomena belakangan ini. General Motor yang menciptakan dana pensiun modern yang perdana di Amerika pada 1950. Sejak itu, partisipan dana pensiun meledak jumlahnya dengan sekitar 40 % (empat puluh perseratus) angkatan kerja bergabung dengan suatu jenis dana pensiun. Aset dana pensiun yang semula hanya \$170 milyar, sekarang berjumlah lebih dari \$3 trilyun.

Sampai dengan tahun 1970-an, dana pensiun Amerika diinvestasikan secara komersial di obligasi pemerintah Amerika dan saham biasa. Sejak saat itu organisasi ini telah menjadi kekuatan yang mendorong inovasi dalam industri investasi. Mereka telah bergerak ke saham dan obligasi internasional, sekuritas derivatif, dan berbagai macam investasi kepemilikan seperti minyak dan gas, modal ventura, dan industri kayu. Lebih jauh lagi, mereka mempopulerkan berbagai jenis teknik manajemen investasi seperti manajemen pasif dan *market timing* (Sharpe, 1995:11)

Di Indonesia, di banding produk-produk jasa finansial lainnya, dana pensiun belum begitu dikenal. Kurang dikenalnya program dana pensiun dikalangan masyarakat erat kaitannya dengan minimnya promosi maupun informasi yang diberikan oleh lembaga penyelenggara dana pensiun dan masih kurang profesionalnya penanganan program dana pensiun. Sampai Desember tahun 1996 misalnya, dari 85.701 juta jiwa penduduk yang bekerja di Indonesia, baru sekitar 1,3% yang telah dilayani oleh program pensiun ini. Padahal di negara maju, *coverage ratio* dana pensiun telah mencapai 100% (seratus per seratus), yang berarti seluruh penduduk yang bekerja telah dijamin pendapatan hari tuanya oleh dana pensiun. Masih banyaknya pekerja yang belum tersentuh oleh program ini, menjadi peluang yang sangat menarik bagi perusahaan-perusahaan untuk menyelenggarakan bisnis dana pensiun.

Secara umum pangsa pasar yang dibidik oleh dana pensiun adalah penduduk yang bekerja, baik yang bekerja secara mandiri maupun yang menjadi karyawan di suatu instansi atau perusahaan, dengan usia potensial 18 tahun sampai 45 tahun. Menurut catatan Biro Pusat Statistik (BPS), sampai akhir Desember 1996, jumlah penduduk Indonesia yang bekerja mencapai 85,701 juta jiwa, sebanyak 52,791 juta jiwa berusia antara 19 sampai 44 tahun yang merupakan usia paling potensial bagi sasaran dana pensiun. Jumlah ini diperkirakan akan mengalami kenaikan sebesar 7,013 juta jiwa sehingga menjadi 59,804 juta jiwa pada tahun 2001 mendatang.

Potensi diatas sekaligus menggambarkan besarnya pasar yang tersedia bagi dana pensiun. Menurut Asosiasi Dana Pensiun Indonesia (ADPI) hingga Desember 1996, jumlah peserta dana pensiun baru mencapai 1,105 juta jiwa yang berarti 1,3% dari total yang bekerja. Masih relatif sedikitnya penduduk yang tersentuh program dana pensiun selain disebabkan oleh kurangnya promosi dan informasi mengenai jasa ini, juga disebabkan oleh masih sedikitnya perusahaan/lembaga yang memiliki lembaga dana pensiun sendiri. Menurut catatan Asosiasi Dana Pensiun Indonesia (ADPI) sampai Desember 1996 baru tercatat sebanyak 265 lembaga yang terdiri dari 243

Peranan dana pensiun amat sangat penting bila portofolio investasi lembaga keuangan ini dikelola profesional. Apalagi, ketika masyarakat semakin kritis dan mempertimbangkan resiko investasi, dana pensiun akan bisa berkembang pesat. Selain itu harus ada tanggung jawab dari lembaga keuangan ini untuk menjauhkan diri dari *conflict of interest* dalam penyelenggaraan portofolio investasinya. Jadi pilihan investasinya harus menjadi pilihan investasi murni yang tidak akan merugikan masyarakat pemilik saham. (Syahrir, 2000:-)

Sebagai contoh kekuatan yang dimiliki dana pensiun bagi pembangunan nasional yaitu pengalaman negara Chili yang sukses mengambil manfaat dari produk unik ini. Melalui pengolahan dana pensiun ini negara Chili mampu meredam gejala hiperinflasi ketika krisis ekonomi melanda negara ini tahun 1982 sampai 1985 lalu. Ketika itu untuk mengatasi krisis ekonomi yang terjadi, pemerintah Chili melakukan privatisasi pengelolaan dana pensiun, bahkan mewajibkan warga negaranya menyisihkan 10% dari pendapatan gaji pokoknya untuk diinvestasikan pada dana pensiun. Hasilnya pemerintah Chili berhasil meredam laju inflasi yang terjadi di negaranya. Kasus ini paling tidak menggambarkan kekuatan lain yang dimiliki dana pensiun selain sebagai alternatif investasi yang menjanjikan *return* jangka panjang juga sebagai alat penggalang dana pensiun bagi pembangunan jangka panjang. (Miranti, 1999:40)

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Dana Pensiun Pegawai Bank Pembangunan Jawa Timur (DPP BPD Jatim) merupakan badan yang mengelola dana pensiun yang berdiri sendiri dan terlepas dari kekayaan Bank Pembangunan Jawa Timur (BPD Jatim). Badan usaha ini didirikan dengan tujuan mengelola kekayaan yang dihimpun dari iuran BPD Jatim untuk karyawannya dan iuran dari karyawan itu sendiri. Sebagaimana diketahui BPD Jatim adalah badan usaha yang cukup besar ditinjau dari asset, kontribusi, maupun karyawannya. Untuk mengetahui bagaimana DPP BPD Jatim mengelola kekayaannya perumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Berapa tingkat hasil pengembalian nyata/keuntungan yang diperoleh dari portofolio saham-saham Dana Pensiun Pegawai Bank Pembangunan Daerah Jawa Timur .
2. Berapa *differential return*(selisih antara tingkat hasil pengembalian nyata dengan tingkat hasil pengembalian yang diharapkan yang sudah disesuaikan resikonya).
3. Berapa kombinasi investasi dikatakan efisien dengan *return*/hasil pengembalian yang optimal, dengan memperhatikan resiko yang melekat pada instrumen finansial tersebut.

Bertitik tolak dari masalah tersebut diatas, maka skripsi ini diberi judul:”ANALISIS PENGELOLAAN DANA PENSIUN PADA DANA PENSIUN PEGAWAI BANK PEMBANGUNAN DAERAH JAWA TIMUR”.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah komposisi investasi (saham, deposito dan obligasi) telah optimal, dengan cara sebagai berikut:

1. Mengetahui tingkat hasil pengembalian nyata /keuntungan yang diperoleh dari portofolio saham-saham.
- 2 Mengetahui *differential return* (selisih antara tingkat hasil pengembalian nyata dengan tingkat hasil pengembalian yang diharapkan yang sudah disesuaikan resikonya).
3. Menentukan komposisi portofolio investasi Dana Pensiun.

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Bagi perusahaan, yaitu sebagai bahan masukan tambahan bagi pengelolaan Dana Pensiun untuk kemudian dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan penentuan alokasi Dana Pensiun yang optimal dari Dana Pensiun Pegawai Bank Pembangunan Daerah Jawa Timur (DPP BPD).
2. Bagi penulis, adalah dapat memberikan tambahan pengetahuan mengenai Dana Pensiun dan pengalokasian sumber dana yang optimal ke berbagai instrumen finansial dari portofolio investasi Dana Pensiun.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Hasil Penelitian Sebelumnya

Penelitian mengenai masalah dana pensiun ini pernah dilakukan oleh Judi Yusman dalam skripsinya yang berjudul *Analisis Hasil Pengelolaan Dana Pensiun Pada Yayasan Dana Pensiun PT. Semen Gresik (Persero)* pada tahun 1994. Tinjauan dari skripsi ini adalah peneliti melakukan analisis mengenai dana pensiun yang diinvestasikan pada saham dan deposito. Peneliti juga menganalisis tingkat keuntungan dan resiko yang diperhitungkan dan memberi alternatif investasi lain dengan memasukkan obligasi dengan tujuan menyebar resiko.

Penelitian kedua dilakukan oleh Puput Cahyaningrum dalam skripsinya yang berjudul *Analisis Hasil Pengelolaan Portofolio Investasi Dana Pensiun Pada Yayasan Dana Pensiun PT. Kertas Leces (Persero) Probolinggo* pada tahun 1995. Tinjauan dari skripsi ini adalah peneliti melakukan evaluasi terhadap portofolio investasi yang telah dilakukan perusahaan pada saham dan deposito selama tiga tahun, yaitu dari tahun 1992 sampai 1994. Peneliti menjelaskan optimal tidaknya investasi yang dilakukan dengan memberi alasan yang mendukung dan juga menganalisis kemungkinan investasi pada obligasi untuk portofolio investasi yang akan dilakukan untuk tahun 1995.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pengertian dan Arti Pentingnya Dana

A. Pengertian Dana

Dana ialah nilai yang dinyatakan dalam uang digunakan untuk kegiatan suatu badan usaha dan untuk kemakmuran badan usaha tersebut.

Dari pengertian di atas, dapat dijelaskan bahwa untuk menjalankan usaha setiap perusahaan membutuhkan dana. Dana yang diterima digunakan untuk kegiatan produksi, investasi, maupun untuk menjaga likuiditas perusahaan.

Fungsi perusahaan ada dua, yaitu :

1. Fungsi penggunaan dana atau pengalokasian dana yang efisien.

Ini berarti setiap uang yang dikeluarkan harus dapat digunakan seefisien mungkin untuk menghasilkan tingkat keuntungan investasi/rentabilitas yang maksimal.

2. Fungsi pemenuhan dana.

Yaitu menyangkut bagaimana perusahaan memperoleh dana yang dibutuhkan dengan biaya yang minimal dan syarat-syarat yang paling menguntungkan. Hal ini dapat dilakukan dengan cara mempertimbangkan sifat dan biaya dari setiap sumber dana yang akan dipilih, karena setiap sumber dana mempunyai konsekuensi finansial yang berbeda.

B. Macam-macam Sumber Penawaran Dana/Modal

1. Menurut asalnya :

- a. Sumber Intern (*Internal Sources*)

Modal ini dihasilkan dari dalam perusahaan. Sumber intern yang utama dalam perusahaan adalah laba yang ditahan dan akumulasi penyusutan. Besarnya laba yang ditahan tergantung pada laba yang diperoleh pada periode tersebut, deviden policy dan plowing back policy. Salah satu badan usaha yang menggunakan sumber intern adalah Dana Pensiun.

- b. Sumber Ekstern (*External Sources*)

Modal ini berasal dari luar perusahaan yakni dari kreditur yang merupakan hutang dari perusahaan. Misalnya : obligasi, pinjaman dari bank.

- c. Penyedia, Bank, dan Pasar Modal sebagai Sumber Dana Ekstern Utama.

Penyedia, yaitu memberikan dana dalam bentuk penjualan kredit baik jangka pendek maupun jangka menengah.

Bank, yaitu memberikan kredit baik jangka pendek, jangka menengah, maupun jangka panjang disamping jasa lain dibidang keuangan.

Pasar Modal, yaitu sumber utama bagi perusahaan yang membutuhkan dana dalam jumlah besar dan terikat untuk jangka waktu yang panjang.

2. Menurut cara terjadinya :

a. Tabungan .

Tabungan ialah pendapatan yang tidak dikonsumsi. Tabungan dapat digunakan untuk konsumsi dan investasi.

b. Penciptaan atau kreasi uang/kredit oleh bank

Yang dapat menciptakan uang tidak hanya bank sirkulasi tetapi juga bank dagang dengan bentuk uang giral.

c. Intensifikasi penggunaan uang

Cara ini dilakukan bank dengan meminjamkan kembali uang yang disimpan masyarakat di bank.

C. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemenuhan Kebutuhan Dana

1. Ditinjau dari likuiditas dan rentabilitas

Apabila kita menggunakan sistem pembelanjaan partial dimana kita memandang masing-masing aktiva secara individual maka pedoman pembelanjaannya sebagai berikut :

- a. Untuk aktiva lancar hendaknya dibiayai dengan kredit jangka pendek yang umurnya tidak lebih pendek daripada terikatnya dana dalam aktiva lancar.
- b. Untuk aktiva tetap yang tidak berputar (misalnya tanah), hendaknya dibiayai dengan modal sendiri, karena aktiva ini tidak mengalami depresiasi.
- c. Untuk aktiva tetap yang berputar secara berangsur-angsur (gedung, mesin, dan sebagainya) dapat dibiayai dengan kredit jangka panjang atau modal sendiri. Jika digunakan kredit jangka panjang hendaknya jangka waktunya jangan lebih pendek daripada waktu terikatnya dana dalam aktiva tetap.

Apabila kita menggunakan sistem pembelanjaan total dimana kita memandang keseluruhan dana sebagai satu kompleks, pada dasarnya dibedakan dalam dua kebutuhan modal, yaitu modal konstan dan modal variabel.

Dalam hal ini dikemukakan pedoman pembelanjaan ditinjau dari sudut likuiditas sebagai berikut :

- a. Kebutuhan dana permanen pada prinsipnya harus dibiayai dengan modal sendiri atau kredit jangka panjang.
- b. Kebutuhan dana variabel pada prinsipnya dibiayai dengan kredit jangka pendek yang umurnya tidak lebih pendek daripada kebutuhannya.

Dengan demikian maka dalam memenuhi kebutuhan modal kita harus mengadakan keseimbangan antara tujuan likuiditas dan tujuan rentabilitas, dengan mengadakan kombinasi yang optimal antara pemenuhan dengan kredit jangka panjang dan kredit jangka pendek yang disebut masalah optimum modal.

2. Ditinjau dari sudut solvabilitas dan rentabilitas.

Dalam pemenuhan kebutuhan dana bila hanya mendasarkan pada tujuan rentabilitas saja maka setiap kebutuhan dana akan dipenuhi dengan modal asing selama tingkat bunga/biaya hutang (cost of debt) lebih rendah daripada earning power dari penggunaan dana tersebut. Sebaliknya jika hanya mendasarkan pada solvabilitas maka setiap kebutuhan dana akan dipenuhi dengan modal sendiri. Dengan demikian harus diadakan keseimbangan yang optimal antara pemenuhan dengan modal sendiri dan dengan modal asing. Perimbangan yang optimal antara modal asing dan modal sendiri (optimum debt ratio) akan mencerminkan adanya struktur modal (optimum capital structure). Struktur modal optimum adalah struktur modal yang dapat meminimumkan biaya modal rata-rata (average cost of capital), atau struktur modal yang mempunyai biaya modal rata-rata terendah.

D. Dana Pensiun

Menurut Undang-undang Nomor 11 Tahun 1992 tentang Dana Pensiun :

“ Dana pensiun adalah badan usaha yang mengelola dan menjalankan program yang menjanjikan manfaat pensiun”.

Kekayaan Dana Pensiun dihimpun dari:

1. Iuran Pemberi Kerja, adalah iuran untuk masa kerja lampau yang belum ada iurannya dan iuran pemberi kerja untuk masa kerja yang akan datang;
2. Iuran Peserta, adalah iuran untuk masa kerja setelah dana pensiun didirikan. Undang-undang dana pensiun memungkinkan diselenggarakan dana pensiun tanpa iuran peserta.
3. Hasil Investasi, yaitu kekayaan yang berasal dari hasil pengelolaan investasi dana pensiun pada berbagai instrumen;
4. Pengalihan dari Dana Pensiun lain, adalah pengalihan dana yang menjadi hak peserta sebagai konsekuensi pindahnya kepesertaan seorang peserta dari dana pensiun yang satu ke dana pensiun yang lain.

Menurut *Tunggal (1999:14)* Jenis-jenis dana pensiun diantaranya :

1. *Contributory*, yaitu bila karyawan dan perusahaan bersama-sama melakukan kontribusi atas pemupukan dana pensiun, di Indonesia dikenal sebagai Dana Pensiun Pemberi Kerja (DPPK)
2. *Non Contributory*, apabila hanya perusahaan yang memberikan kontribusi dalam pemupukan dana pensiun.
3. *Funded Pension Plan*, yaitu program pensiun yang dilakukan dengan menyetorkan dana kepada suatu badan yang terpisah dari perusahaan, di Indonesia dikenal sebagai Dana Pensiun Lembaga Keuangan (DPLK)
4. *Unfunded Pension Plan*, apabila perusahaan atau organisasi sendiri yang melakukan pembayaran pensiun kepada karyawan.

E. Keunggulan dan Daya Tarik Dana Pensiun

Dibanding produk jasa keuangan lainnya, dana pensiun mempunyai keunggulan dan daya tarik khusus sebagai berikut :

1. Dana pensiun lebih terlindungi dibanding badan hukum lain. Ini disebabkan kekayaan dana pensiun merupakan kekayaan yang terpisah dari kekayaan pendirinya sebagaimana diatur dalam pasal 45 Undang-undang No. 11 Tahun 1992

sehingga kekayaan dana pensiun terhindar dari segala tuntutan hukum terhadap kekayaan bank atau perusahaan asuransi jiwa pendiri dana pensiun.

2. Fasilitas penundaan pajak penghasilan bagi iuran dan manfaat peserta, iuran yang diterima serta penghasilan dana pensiun dari modal yang ada dalam investasi tertentu, bukan merupakan obyek pajak dan berlangsung sampai proses likuidasi dilaksanakan jika dana pensiun dibubarkan. Hal ini berarti pengurangan pajak penghasilan pasal 25 bagi perusahaan yang mengeluarkan iuran untuk karyawannya dan penundaan pajak penghasilan pasal 21 bagi karyawan yang ikut sebagai peserta, sehingga peserta memperoleh optimalisasi di dalam *yield* yang diterima dibanding deposito pribadi.
3. Dana pensiun dapat mempunyai tiga fungsi yang terpadu, yaitu: tabungan, asuransi, dan pensiun. Fungsi ini dilakukan dengan cara bekerjasama antar ketiga lembaga (perbankan, perusahaan asuransi jiwa, dan dana pensiun).
4. Nilai manfaat berupa *replacement ratio* atau tingkat pengganti penghasilan setelah usia pensiun melalui dana pensiun relatif tinggi.

2.2.2 Pengelolaan Dana

A. Pengertian Investasi

Menurut *Sharpe (1995:1)* investasi adalah mengorbankan dollar sekarang untuk dollar di masa depan.

Investasi dalam arti luas terdiri dari dua bagian utama, yaitu:

1. Investasi dalam bentuk aktiva riil (*real assets*), secara umum melibatkan aset nyata seperti emas, perak, tanah, mesin-mesin, atau pabrik.
2. Investasi finansial (*marketable securities atau finansial assets*) yang melibatkan kontrak-kontrak tertulis, seperti saham biasa dan obligasi yang pada dasarnya merupakan klaim atas aktiva riil yang dikuasai oleh suatu entitas.

Ditinjau dari risikonya, investasi finansial ada dua, yaitu:

1. Investasi yang tidak mengandung resiko, seperti deposito berjangka atau obligasi yang diterbitkan pemerintah (*Treasury Bills*).

Menurut *Sharpe (1995:119)* sekuritas ini meskipun tidak memiliki resiko *default*/pembayaran nominal tetapi tidak memberikan *return riil* yang bebas resiko, karena nilai investasi dan pembayaran bunga tidak disesuaikan dengan inflasi sepanjang umur sekuritas. Akibatnya, inflasi yang tidak terduga dapat memberikan *return riil* yang berbeda dengan yang diharapkan pada saat pembelian sekuritas.

2. Investasi yang mengandung resiko, seperti saham, derivatif dari efek, atau semua instrumen yang ditetapkan sebagai efek. Investasi ini ditandai dengan penerimaan hasil yang tidak tetap, bahkan tidak menerima hasil sama sekali.

B. Investasi Dana Pensiun

Pengelolaan investasi dana pensiun harus dilakukan sesuai dengan :

- a. Arahan Investasi yang digariskan pendiri;
- b. Arahan investasi yang ditetapkan dalam Surat Keputusan Menteri Keuangan No.78/KMK.017/1995 tanggal 3 Pebruari 1995 Bab17 pasal 7 ,bahwa dana pensiun hanya dapat diinvestasikan pada jenis investasi sebagai berikut:
 - a. deposito berjangka dan sertifikat deposito pada bank;
 - b. saham, obligasi dan surat berharga lainnya yang tercatat di Bursa Efek di Indonesia kecuali Opsi dan Warrant;
 - c. Surat Berharga Pasar Uang(SPBU) yang diterbitkan badan hukum yang didirikan berdasarkan hukum Indonesia;
 - d. Penempatan langsung pada saham atau surat pengakuan hutang berjangka waktu lebih dari satu tahun, yang diterbitkan oleh badan hukum yang didirikan berdasarkan hukum Indonesia;
 - e. Tanah dan bangunan di Indonesia.

Ketentuan besarnya investasi adalah sebagai berikut:

- (1) Investasi dalam bentuk Surat Berharga Pasar Uang (SBPU) pada huruf c hanya dapat ditempatkan pada:
 - a. SBPU yang diterbitkan oleh badan hukum yang bukan Pendiri /Mitra Pendiri Dana Pensiun yang bersangkutan;
 - b. SBPU yang diterbitkan oleh badan hukum yang tidak mempunyai hubungan Afiliasi/Mitra Pendiri yang bersangkutan, yang pembayaran bunga dan pengembalian dijamin oleh Bank Umum.
- (2) Investasi pada saham dan surat pengakuan hutang pada huruf d tidak boleh melebihi 20% dari jumlah investasi dana pensiun;
- (3) Investasi pada tanah dan bangunan yang dimaksud pada huruf e hanya dapat dilakukan pada tanah yang sudah mulai dibangun atau pada bangunan yang sudah selesai dibangun.
- (4) Investasi sebagai mana dimaksud pada butir (3) tidak boleh melebihi 15% dari seluruh investasi dana pensiun;
- (5) Investasi sebagaimana dimaksud pada huruf a tidak boleh melebihi 10% dari seluruh investasi dana pensiun;
- (6) Dana pensiun yang berada di daerah dan tidak memungkinkan dilakukannya penempatan kekayaan dalam bentuk deposito berjangka dan sertifikat deposito sesuai dengan ketentuan (5) , didalam arahan investasinya tidak ditetapkan jenis investasi lain, dapat menempatkan kekayaan dalam bentuk investasi termaksud di daerah melebihi batas 10% dari jumlah investasi dana pensiun dengan tetap memperhatikan prinsip-prinsip penyebaran resiko.
- (7) Seluruh investasi dana pensiun yang ditempatkan pada:
 - a. semua pihak yang dalam tahun buku terakhir mengalami kegagalan dalam memenuhi kewajiban keuangannya;
 - b. Surat Berharga Pasar Uang(SBPU) sebagaimana dimaksud dalam butir c;
 - c. Penempatan langsung pada saham atau surat pengakuan hutang berjangka waktu lebih dari satu tahun sebagaimana dimaksud dalam huruf d;

d. Tanah dan bangunan sebagaimana dimaksud dalam huruf e;

Tidak boleh melebihi jumlah seluruh investasi dana pensiun pada investasi yang tidak termasuk kategori dalam huruf a,b,c,dan d.

(8) Nilai dari setiap jenis investasi dihitung berdasarkan ketentuan Menteri keuangan tentang Laporan Keuangan Dana Pensiun.

Pengelolaan dana pensiun mengandung resiko adanya ketidakpastian investasi. Untuk mengurangi resiko Program Pensiun Manfaat Pasti diberi kesempatan untuk mengalihkan pembayaran manfaat pensiun dengan cara membeli anuitas seumur hidup dari perusahaan asuransi jiwa. Sedangkan Program Pensiun Iuran Pasti wajib mengalihkan tanggung jawab kepada perusahaan asuransi jiwa yang dipilih pesertanya atau pihak yang berhak atas manfaat pensiun.

1. Investasi di Pasar Uang

Pasar Uang merupakan badan usaha yang menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpanan dan menyalurkannya kepada masyarakat. Lembaga yang menawarkan rekening pasar uang antara lain adalah bank komersial.

Instrumen yang ditawarkan bank komersial antara lain:

- a. deposito berjangka (*time deposit*), yaitu menyimpan uang dalam jangka waktu tertentu dengan jumlah nominal sesuai kemampuannya kemudian akan menerima sertifikat berisi jumlah tertentu, jangka waktu, tingkat bunga (bunga tunggal) yang berlaku dan jatuh tempo.
- b. sertifikat deposito (*certificate of deposit*), yaitu suatu sertifikat yang dikeluarkan bank dengan nilai, bunga, dan jatuh tempo yang ditetapkan oleh bank.
- c. tabungan (*demand deposit*), yaitu menyimpan uang yang dapat ditarik sesuai permintaan penabung.
- d. rekening tabungan (*saving account*), besarnya investasi di rekening ini tidak dibatasi.

2. Investasi di Pasar Modal (*Capital Market*)

Pasar Modal adalah mekanisme yang diciptakan untuk memberi fasilitas perdagangan aset finansial. Biasanya perusahaan yang menggunakan pasar modal disebabkan karena membutuhkan dana jangka panjang. Perusahaan ini meliputi perusahaan manufaktur, perbankan, asuransi. Untuk melakukan investasi ini dapat dilakukan di beberapa jenis pasar modal, yaitu:

- a. Pasar Perdana (*Primary Market*)
- b. Pasar Sekunder (*Secondary Market*)
- c. Pasar Ketiga (*Third Market*)
- d. Pasar Keempat (*Fourth Market*)

a. Pasar Perdana (*primary market*)

Pasar perdana adalah penawaran saham dari perusahaan yang menerbitkan saham (emiten) kepada investor selama waktu yang ditetapkan oleh pihak yang menerbitkan saham sebelum saham tersebut diperdagangkan di pasar sekunder. Pasar perdana merupakan pasar modal yang memperdagangkan saham-saham atau sekuritas lainnya yang dijual untuk pertama kalinya (penawaran umum) sebelum saham itu dicatatkan di bursa. Harga saham ditentukan oleh penjamin emisi dan perusahaan yang akan go publik (emiten) berdasarkan analisis fundamental perusahaan yang bersangkutan. Peranan penjamin emisi pada pasar perdana selain menentukan harga saham, juga melaksanakan penjualan saham kepada masyarakat sebagai calon investor. Hasil penjualan saham seluruhnya masuk sebagai modal perusahaan.

b. Pasar Sekunder (*secondary market*)

Pasar sekunder adalah perdagangan setelah melewati pasar perdana. Jadi, pasar sekunder merupakan pasar dimana saham dan sekuritas lain diperjualbelikan secara luas, setelah melalui penjualan di pasar perdana. Harga saham ditentukan oleh permintaan dan penawaran antara penjual dan pembeli. Besarnya permintaan ini biasanya dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor internal perusahaan, yaitu yang berhubungan dengan kebijakan internal perusahaan dan kinerja perusahaan, dan faktor eksternal, yaitu hal-hal yang diluar kendali perusahaan misalnya inflasi yang



tinggi, gejolak politik dan lain-lain. Dibandingkan di pasar perdana, perdagangan di pasar sekunder mempunyai volume yang jauh lebih besar. Hasil penjualan saham biasanya tidak lagi masuk perusahaan, melainkan masuk ke dalam kas para pemegang saham yang bersangkutan.

c. Pasar Ketiga (*third market*)

Pasar ketiga adalah tempat perdagangan saham atau sekuritas lain diluar bursa (*over the counter market*). Di Indonesia, pasar ketiga disebut bursa paralel. Pasar ketiga ini tidak memiliki pusat lokasi perdagangan yang digunakan *floor trading* (lantai bursa). Operasi yang ada berupa pemusatan informasi yang disebut "*trading information*", meliputi harga-harga saham, jumlah transaksi, dan keterangan lain mengenai surat berharga, jumlah transaksi, dan keterangan lain mengenai surat berharga yang bersangkutan. Di sini pialang dapat bertindak dalam kedudukan sebagai pedagang efek maupun sebagai perantara pedagang. Di Belanda pasar serupa disebut "paralel market", sedang di Amerika Serikat dinamakan NASDAQ (*National Association of Securities Dealer Quotation*) System.

d. Pasar keempat (*fourth market*)

Pasar keempat merupakan bentuk perdagangan efek antar investor atau dengan kata lain pengalihan saham dari satu pemegang saham ke pemegang saham lainnya tanpa melalui perantara pedagang efek. Bentuk transaksi dalam perdagangan semacam ini biasanya dilakukan dalam jumlah besar (*block sale*). Meskipun transaksi pengalihan saham tersebut terjadi secara langsung antara investor yang satu dengan investor yang lain, mekanisme kerja dalam pasar modal menghendaki pelaporan terhadap transaksi *block sale* tersebut kepada bursa efek secara terbuka. Jadi, pada akhirnya transaksi antar investor juga harus dicatatkan pula pada bursa efek.

Instrumen Pasar Modal

Pengertian surat berharga pasar modal adalah sebagai berikut:

1. Saham, adalah penyertaan modal dalam pemilikan suatu perseroan terbatas atau yang biasa disebut emiten. Pemilik saham merupakan pemilik sebagian dari perusahaan.

2. Obligasi, merupakan surat pengakuan hutang atas pinjaman yang diterima oleh perusahaan penerbit obligasi dari masyarakat. Jangka waktunya telah ditetapkan dan disertai dengan pemberian imbalan bunga yang jumlah dan saat pembayarannya telah ditetapkan dalam pembayaran. Obligasi ini dapat diterbitkan baik oleh Badan Usaha Milik Negara (BUMN), swasta, pemerintah pusat atau daerah (BUMD).
3. Derivatif dari efek.
 - a. Right/Klaim.

Right merupakan bukti hak memesan saham terlebih dahulu yang melekat pada saham yang memungkinkan pemilik saham untuk membeli saham baru yang akan diterbitkan oleh perusahaan, sebelum saham-saham tersebut ditawarkan pada pihak lain. Jika pemegang saham tidak bermaksud menggunakan haknya (membeli saham), maka bukti right yang dimiliki dapat diperjualbelikan di bursa.
 - b. Warant.

Warant adalah efek yang diterbitkan oleh perusahaan, yang memberi hak kepada pemegang saham untuk memesan saham dari perusahaan pada harga tertentu untuk enam bulan atau lebih. Warant memiliki karakteristik opsi yang hampir sama dengan Sertifikat Bukti Right (SBR), dengan perbedaan utama pada jangka waktu. SBR merupakan instrumen jangka pendek yang kurang dari enam bulan.
 - c. Obligasi konvertibel, yaitu obligasi yang setelah jangka waktu tertentu dan selama masa tertentu, dengan perbandingan dan/atau harga tertentu, dapat ditukarkan dengan saham perusahaan emiten.
 - d. Saham deviden, yaitu dalam hal ini perusahaan tidak membagi deviden tunai, tetapi memberikan saham baru bagi pemegang saham dengan tujuan laba yang bersangkutan dapat digunakan sebagai modal kerja.
 - e. Saham bonus, yaitu diterbitkan perusahaan yang dibagikan kepada pemegang saham lama dengan tujuan memperkecil harga saham yang bersangkutan

sehingga menambah jumlah saham yang beredar dengan pasar yang lebih luas karena banyak investor mampu menjangkau harga yang relatif tersebut.

- f. Sertifikat American Depository Receipts (ADR)/Continental Depository Receipts (CDR), adalah suatu tanda terima yang memberikan bukti bahwa saham perusahaan asing, disimpan sebagai titipan atau berada di bawah pengawasan suatu bank Amerika. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah transaksi dan mempercepat pengalihan penerima manfaat dari suatu efek asing di Amerika.
- g. Sertifikat Reksa Dana, adalah wadah yang dipergunakan untuk menghimpun dana dari masyarakat pemodal yang selanjutnya diinvestasikan dalam portofolio oleh menejer investasi baik di pasar modal atau pasar uang. Ada dua jenis Reksa Dana yaitu :
 1. Reksa Dana Open End (terbuka), sertifikat ini bisa dijual kembali pada menejer investasi;
 2. Reksa Dana Close End (tertutup), sertifikat ini tidak dapat dijual kembali pada menejer investasi tetapi dijual di pasar sekunder.

D. Proses Investasi

Proses investasi menjelaskan bagaimana seharusnya investor membuat keputusan investasi sekuritas yang bisa di pasarkan, seberapa ekstensif, dan kapan sebaiknya dilakukan. Ada lima prosedur dalam membuat keputusan yang menjadi dasar proses investasi:

1. Penentuan kebijaksanaan investasi;
 2. Melakukan analisis sekuritas;
 3. Membentuk portofolio;
 4. Merevisi portofolio;
 5. Mengevaluasi kinerja portofolio.
1. Penentuan Kebijakan Investasi.
Meliputi penentuan tujuan investor, status pajak investor, dan kekayaan yang dapat di investasikan. Investor harus mempertimbangkan resiko dan return untuk

strategi investasi. Langkah dalam proses ini juga meliputi identifikasi kategori potensial dari aset finansial untuk portofolio.

2. Analisis Sekuritas, meliputi penilaian terhadap sekuritas secara individual atau beberapa kelompok sekuritas dari aset finansial yang telah diidentifikasi sebelumnya. Salah satu tujuan penilaian ini adalah untuk mengidentifikasi sekuritas yang salah harga (*misprised*). Pendekatan analisis sekuritas dikategorikan dalam dua klasifikasi:
 - a. Analisis teknis, dalam bentuk paling sederhana analisis ini meliputi studi harga pasar saham dalam upaya meramalkan gerakan harga dimasa akan datang untuk saham perusahaan tertentu. Lalu harga saham sekarang dianalisis untuk mengidentifikasi trend/pola yang muncul mirip dengan pola masa lalu. Pola yang cocok ini diharapkan akan terulang kembali sehingga dapat diramalkan dengan tepat harga dimasa depan untuk saham tersebut.
 - b. Analisis fundamental, dimulai dengan pernyataan bahwa nilai intrinsik dari aset finansial sama dengan present value dari semua aliran tunai yang diharapkan diterima oleh pemilik aset. Analisis ini berusaha meramalkan saat dan besarnya aliran tunai dan kemudian mengkonversikannya menjadi present value dengan menggunakan diskon yang tepat.
3. Pembentukan Portofolio.
Yaitu melibatkan identifikasi aset khusus mana yang akan dijadikan investasi, dan menentukan berapa besar bagian dari investasi seorang investor pada setiap aset tersebut. Di sini masalah selektivitas, penentuan waktu, dan diversifikasi perlu menjadi perhatian bagi investor.
 - a. Selektifitas (*microforecasting*), berpedoman pada analisis sekuritas dan peramalan pergerakan harga tiap sekuritas.
 - b. Penentuan waktu (*makroforecasting*), meliputi peramalan pergerakan harga saham biasa secara umum relatif terhadap sekuritas dengan bunga tetap, misalnya obligasi perusahaan.

- c. Diversifikasi, meliputi konstruksi portofolio investor sedemikian rupa sehingga meminimalkan resiko dengan memperhatikan batasan tertentu.

4. Revisi Portofolio.

Yaitu berhubungan dengan pengulangan periodik dari tiga langkah sebelumnya. Hal ini dimungkinkan karena investor mungkin merubah tujuan investasinya, terjadinya perubahan harga sekuritas, sehingga sekuritas yang tadinya tidak menarik sekarang menjadi menarik dan bisa juga sebaliknya. Jadi investor ingin menambah sekuritas yang menarik ke portofolionya dan menjual sekuritas yang tidak lagi menarik. Keputusan semacam ini tergantung antara lain pada besarnya biaya transaksi untuk melakukan perubahan tersebut dan juga besarnya peningkatan pendapatan investasi portofolio yang baru.

5. Evaluasi Kinerja Portofolio.

Meliputi kinerja portofolio secara periodik yaitu tidak hanya return yang diperhatikan tetapi juga resiko yang dihadapi. Jadi diperlukan ukuran yang tepat tentang return dan resiko juga standart yang relevan.

2.2.2 Penilaian Kinerja Portofolio

A. Variabel-variabel yang Relevan

1. Ukuran return/tingkat keuntungan;
2. Ukuran kinerja yang disesuaikan resiko.

1. Ukuran return/tingkat keuntungan.

Tingkat keuntungan yang diperoleh oleh pemilik suatu portofolio dipengaruhi oleh dua sumber yaitu:

- a. Kemungkinan perubahan harga sekuritas yang membentuk portofolio tersebut (capital gains);
- b. Pembayaran deviden (atau juga bunga kalau portofolio tersebut terdapat obligasi).

Perhitungan tingkat keuntungan dari suatu saham dapat ditulis dengan rumus:
(Weston & Copeland, I, 1991: 476)

$$R = \frac{P_t - P_{t-1} + d_t}{P_{t-1}}$$

dimana :

R = tingkat keuntungan saham

P_t = harga saham akhir periode

P_{t-1} = harga saham awal periode

d_t = deviden saham, dihitung berdasarkan % tertentu dari saham awal periode

Untuk menghitung tingkat hasil pengembalian yang diharapkan dari masing-masing saham menggunakan rumus: (Husnan, 1998: 50)

$$R\bar{i} = \frac{\sum_{i=1}^N R_{ij}}{N}$$

dimana :

$R\bar{i}$ = rata-rata tingkat hasil pengembalian nyata

R_i = tingkat hasil pengembalian bulan ke i

N = jumlah data

2. Ukuran Kinerja yang disesuaikan dengan Resiko

Dikenal adanya dua macam resiko atas investasi portofolio, yaitu: (Sharpe f.w, 1995: 211)

- a. Resiko Sistematis (Resiko Pasar Portofolio);
- b. Resiko Tidak Sistematis (Resiko Unik Portofolio).

Penjumlahan dari kedua resiko disebut resiko total portofolio.

a. Resiko Sistematis (Resiko Pasar Portofolio)

Yaitu resiko yang disebabkan oleh faktor-faktor yang secara serentak mempengaruhi harga efek di bursa. Resiko ini tidak bisa dihilangkan meskipun dilakukan diversifikasi. Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi resiko ini adalah kebijaksanaan ekonomi, inflasi dan sebagainya.

Resiko sistematis ini diukur dengan β (beta), dengan rumus : (Weston & Copeland, 1991:489)

$$\beta_i = \frac{Cov(R_i, R_m)}{Var_m}$$

dimana :

β_i = resiko saham i

$$Cov(R_i, R_m) = \frac{\sum_{i=1}^N (R_i - \bar{R}_i)(R_m - \bar{R}_m)}{N}$$

R_i = tingkat hasil pengembalian saham i

R_m = tingkat hasil pengembalian pasar

$$var\ m = \frac{\sum (R_m - \bar{R}_m)}{N}$$

b. Resiko Tidak Sistematis(Resiko Unik Portofolio)

Resiko yang disebabkan dari dalam perusahaan atau dari kelompok industri itu sendiri. Unsur yang mempengaruhi, misalnya : sistem manajemen, bidang usaha, struktur permodalan. Diversifikasi investasi dapat mengurangi resiko ini secara substansial.

c. Resiko Total Portofolio

Ditentukan oleh prosentase pemilikan efek, banyaknya macam efek, besarnya resiko tiap efek dan korelasi antara masing-masing efek.

1. Jika resiko itu diukur dengan standard deviasi, maka rumusnya : (Sharpe, f.w.l, 1995:232)

$$\delta p = \left[\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N X_i X_j \delta_{ij} \right]^{1/2}$$

dimana :

δp = resiko portofolio

X_i = proporsi saham i

X_j = proporsi saham j

δ_{ij} = covarian i dan j

$\delta_{ij} = \rho_{ij} \delta_i \delta_j$

dimana ρ_{ij} dengan rumus: (Supranto, 1992:94)

$$\rho_{ij} = \frac{n \sum R_i R_j - \sum R_i \sum R_j}{\left\{ \left[n \sum R_i^2 - \left(\sum R_i \right)^2 \right] \left[n \sum R_j^2 - \left(\sum R_j \right)^2 \right] \right\}^{1/2}}$$

dimana :

ρ_{ij} = koefisien korelasi antara saham i dengan saham j

N = banyaknya data

δ_i = deviasi standar saham i

δ_j = deviasi standar saham j

2. Jika diukur dengan beta (β), maka rumusnya: (Sharpe, f.w. I, 1995:265)

$$\beta_p = \sum_{i=1}^N X_i \beta_i$$

dimana :

β_p = rata-rata tertimbang dari sekuritas komponen portofolio

Kapan digunakannya standard deviasi (δ) dan kapan digunakan beta (β) sebagai pengukur resiko, adalah sebagai berikut:

- deviasi standard (δ) tingkat keuntungan portofolio relevan untuk investor yang menanamkan dananya hanya atau sebagian besar pada portofolio tersebut;
- beta (β) tingkat keuntungan relevan untuk investor yang memiliki berbagai portofolio atau menanamkan saham pada berbagai *mutual funds*, atau melakukan diversifikasi pada berbagai portofolio.

B. Teknik Penilaian

Dua cara yang bisa dilakukan dalam penilaian kinerja portofolio adalah :

- Melakukan perbandingan langsung;
- Menggunakan ukuran kinerja tertentu (*one-parameter performance measures*) yang perlu dikaitkan dengan resiko.
- Melakukan Perbandingan Langsung.

Salah satu cara membandingkan kinerja suatu portofolio (biasanya diwakili oleh *mutual funds*) adalah dengan membandingkan dengan portofolio lain yang mempunyai resiko kurang lebih sama. Sebagaimana diketahui bahwa suatu portofolio

karena adanya kesempatan investasi bebas resiko yang dinyatakan dengan beta.

- Differential return dengan resiko diukur dengan beta.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus, yaitu melakukan penyelidikan yang lebih mendalam mengenai obyek yang diteliti. Tujuannya adalah untuk mendapatkan jawaban yang lengkap mengenai obyek yang diteliti.

Dengan menggunakan metode ini, penelitian diharapkan memperoleh gambaran yang jelas mengenai variabel-variabel yang membentuk portofolio investasi dana pensiun, pengalokasian portofolio yang dilakukan, pengaruh portofolio yang dilakukan terhadap keuntungan yang diharapkan oleh Dana Pensiun Pegawai Bank Pembangunan Daerah Jawa Timur.

3.2 Prosedur Pengumpulan Data

Beberapa hal penting dalam kegiatan pengumpulan data meliputi:

3.2.1 Jenis dan Sumber Data

Pengumpulan data-data yang berkaitan dengan obyek penelitian secara langsung maupun tidak langsung, akan memperoleh data yang terdiri dari:

a. Data Primer.

Data yang diperoleh langsung dari obyek penelitian melalui observasi dan wawancara dan masih merupakan data mentah. Dalam penelitian ini, data primer diperoleh secara sepihak dengan pengurus Dana Pensiun Pembangunan Daerah Jawa Timur (DPP BPD Jatim) berupa data internal yang penyajiannya berbentuk uraian kata-kata.

Contoh: profil umum perusahaan, susunan organisasi.

b. Data Sekunder.

Data yang diperoleh secara tidak langsung dari obyek penelitian. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data internal dan eksternal yang diperoleh dari media, laporan dari buku-buku literatur yang penyajiannya berbentuk angka-angka.

Contoh: kekayaan perusahaan, alokasi investasi, hasil portofolio investasi yang telah dilakukan.

3.3 Definisi Operasional dan Pengukurannya

Variabel operasional yang digunakan dalam penelitian ini dirumuskan dengan :

(Sharpe, f.w.I, 1995:232)

$$\overline{Rp} = \sum_{i=1}^N X_i \cdot \overline{R_i}$$

dimana:

\overline{Rp} = tingkat pengembalian portofolio saham

X_i = proporsi portofolio saham i

$\overline{R_i}$ = tingkat pengembalian saham i

N = jumlah saham di portofolio

dengan batasan:

$$I. \sum_{i=1}^N X_i = 1$$

$$II. \sum_{i=1}^N X_i \beta_i \leq \beta_p$$

$$III. X_i \geq 0$$

Variabel beta (β) yang merupakan resiko tidak sistematis dapat dikurangi dengan diversifikasi. Rumus yang digunakan:

$$\beta_p = \sum_{i=1}^N X_i \beta_i$$

dimana :

β_p = rata-rata tertimbang dari resiko yang membentuk portofolio

X_i = proporsi dana pada sekuritas i

β_i = resiko dari sekuritas i

2.3 Metode Analisa Data

1. Untuk mengetahui tingkat hasil pengembalian nyata dari portofolio investasi Dana Pensiun digunakan perhitungan sebagai berikut:

- a. Menghitung tingkat hasil pengembalian nyata masing-masing saham per tahun, dengan rumus: (Weston & Copeland, 1991:476)

$$R_i = \frac{P_i - P_{i-1} + d_i}{P_{i-1}}$$

dimana:

R_i = tingkat hasil pengembalian nyata pertahun masing – masing saham

P_i = harga saham pada akhir periode

P_{i-1} = harga saham pada awal periode

d_i = deviden

- b. Menghitung rata-rata tingkat hasil pengembalian nyata masing-masing saham dengan rumus: (Husnan, 1998:51)

$$R_{\bar{i}} = \frac{\sum_{i=1}^N R_{ij}}{N}$$

dimana:

$R_{\bar{i}}$ = rata – rata tingkat hasil pengembalian nyata

R_{ij} = tingkat hasil pengembalian saham i dan j

N = banyaknya data

- c. Menghitung tingkat hasil pengembalian dari portofolio saham-saham, dengan rumus: (Sharpe, f.w.I, 1995:177)

$$R_p = \sum_{i=1}^N X_i R_i$$

dimana:

R_p = tingkat hasil pengembalian nyata dari portofolio saham – saham

X_i = proporsi dana pada saham i

R_i = tingkat hasil pengembalian yang diharapkan saham i

2. Untuk mengetahui Differential Return, yaitu selisih antara tingkat hasil pengembalian nyata dari portofolio dengan tingkat hasil pengembalian yang diharapkan yang sudah disesuaikan dengan tingkat resiko adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung kovarian antara tingkat hasil pengembalian masing-masing saham dengan tingkat hasil pengembalian pasar, dengan rumus: (Supranto,1992:94)

$$Cov (R_i, R_m) = \frac{\sum_{i=1}^N (R_i - \bar{R}_i)(R_m - \bar{R}_m)}{N}$$

dimana:

R_m = tingkat pengembalian rata-rata

R_m = tingkat hasil pengembalian pasar (didasarkan pada indeks harga saham gabungan)

N = jumlah data

- b. Menghitung varian tingkat hasil pengembalian masing-masing saham dengan rumus: (Weston&Copeland,1991:132)

$$VarR_i = \frac{\sum_{i=1}^N (R_i - \bar{R}_i)^2}{N}$$

dimana :

$VarR_i$ = varian dari saham i

R_i = tingkat hasil pengembalian saham i

\bar{R}_i = tingkat hasil pengembalian yang diharapkan (rata-rata) saham i

N = jumlah data

- c. Menghitung deviasi standard tingkat hasil pengembalian masing-masing saham, dengan rumus: (Weston&Copeland I, 1991:452)

$$\sqrt{R_i} = \sqrt{VarR_i}$$

dimana :

$\sqrt{R_i}$ = deviasi standard saham i

- d. Menghitung resiko tingkat hasil pengembalian dari masing-masing saham dalam portofolio (β =beta), dengan rumus: (Weston & Copeland I, 1991:489)

$$\beta_i = \frac{\text{Cov}R_i, R_m}{\text{Var}R_m}$$

dimana :

β_i = resiko dari saham ke i ($i = 1, \dots, n$)

$\text{Var}R_m$ = varian tingkat hasil pengembalian pasar

e. Menghitung resiko portofolio saham dari dana pensiun yang merupakan tertimbang dari resiko masing-masing saham dalam portofolio, dengan rumus: (Weston & Copeland 1, 1991:492)

$$\beta_p = \sum_{i=1}^N X_i \beta_i$$

dimana :

β_p = resiko dari portofolio saham

X_i = proporsi saham i dalam portofolio

f. Menghitung tingkat hasil pengembalian yang diharapkan dari portofolio saham dana pensiun yang disesuaikan dengan resiko dengan rumus: (Sharpe, f.w.I, 1995:265)

$$E(R_p) = R_f + [\overline{R_m} - R_f] \beta_p$$

dimana :

$E(R_p)$ = tingkat hasil pengembalian yang diharapkan dari portofolio investasi dana pensiun yang sudah disesuaikan dengan resiko

R_f = tingkat hasil pengembalian dari investasi bebas resiko, yaitu bunga deposito

$\overline{R_m}$ = tingkat hasil pengembalian yang diharapkan (rata-rata) dari portofolio pasar

β_p = tingkat resiko dari investasi dana pensiun

g. Menghitung Differential Return dari portofolio saham dana pensiun, dengan rumus: (Husnan, 1998:471)

$$\text{Differential Return} = R_p - E(R_p)$$

Dimana:

R_p = tingkat hasil pengembalian nyata dari portofolio saham dana pensiun

$E(R_p)$ = tingkat hasil pengembalian yang diharapkan dari portofolio investasi dana pensiun yang sudah disesuaikan dengan resiko

- 3 Untuk menentukan komposisi portofolio dana pensiun yang optimal, yaitu komposisi yang memberikan varians minimal dari tingkat hasil pengembalian yang diharapkan antara portofolio saham dengan deposito adalah sebagai berikut:
- Menghitung koefisien korelasi antara masing-masing saham yang membentuk portofolio dana pensiun, dengan rumus: (Husnan,1998:66)

$$\rho_{ij} = \frac{n \sum R_i R_j - \sum R_i \sum R_j}{\sqrt{\left[n \sum R_i^2 - \left(\sum R_i \right)^2 \right] \left[n \sum R_j^2 - \left(\sum R_j \right)^2 \right]}}$$

- Untuk menentukan komposisi portofolio dana pensiun yang optimal, yaitu komposisi yang memberikan varians minimal dari tingkat hasil pengembalian yang diharapkan antara portofolio saham-saham dengan deposito digunakan metode Linear Programming dengan rumus: (Husnan,1998:80)

$$\text{Minimisasi : Var} = \sum_{i=1}^N X_i^2 \delta_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N X_i X_j \delta_{ij}$$

dengan batasan :

$$I. \sum_{i=1}^N X_i = 1$$

$$II. \sum_{i=1}^N X_i \cdot E(R_i) = E(R)$$

$$III. X_i \geq 0, \text{ untuk } i = 1, \dots, n.$$

dimana:

X_i = proporsi dana investasi pada sekuritas i

X_j = proporsi dana investasi pada ssekuritas j

N = banyaknya sekuritas dalam portofolio dana pensiun

δ_i = varian dari tingkat pengembalian sekuritas i

δ_{ij} = $\rho_{ij}\delta_i\delta_j$, yaitu merupakan kovarian sahama dengan saham j .

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

4.1.1 Sejarah Singkat Berdirinya Dana Pensiun Bank Pembangunan Daerah Jawa Timur (DPP BPD Jatim)

Keberadaan DPP BPD Jatim merupakan perwujudan tekad dari BPD Jatim memberikan dan meningkatkan kesejahteraan seluruh karyawan di BPD Jatim yang kelak memasuki masa purna tugas dapat menikmati manfaat pensiun dari Dana Pensiun Bank Pembangunan Daerah Jawa Timur (DPP BPD Jatim).

DPP BPD Jatim didirikan melalui Akte Notaris Anwar Mahajudin No.21 tanggal 06 Januari 1978, pada awalnya bernama Yayasan Dana Pensiun Bank Pembangunan Daerah Jawa Timur dan mulai beroperasi tanggal 06 Januari 1978. Kemudian pada tanggal 22 Mei 1979 disahkan oleh Menteri Keuangan melalui Surat Keputusan Menteri Keuangan RI No. 360/KMK.04/1977 tanggal 22 Nopember 1977.

Berdasarkan Undang-undang RI No.11 tahun 1992 tanggal 20 April 1992 pasal 61 ayat (2) maka Yayasan Dana Pensiun Bank pembangunan Daerah Jawa Timur berubah menjadi **Dana Pensiun Pegawai Bank Pembangunan Daerah Jawa Timur (DPP BPD Jatim)** dengan kekayaan awal DPP BPD Jatim sebesar Rp.12.964.609,19 (dua belas juta sembilan ratus enam puluh empat ribu enam ratus sembilan sembilan belas per seratus).

Seiring dengan perubahan nama tersebut, maka ditetapkanlah peraturan DPP BPD Jatim oleh Direksi BPD Jatim selaku pendiri dana pensiun sesuai Surat Keputusan Direksi No:032/073/KEP/DIR/SDM/ tanggal 20 Juni 1994 dan kemudian pada tanggal 10 Nopember 1994 Peraturan DPP BPD Jatim itu mendapat pengesahan dari Menteri Keuangan dengan Surat Keputusan Menteri Keuangan No. Kep.318/KU.17/1994 tanggal 10 Nopember 1994 dan diumumkan dalam Berita Negara RI No. 103 tanggal 27 Desember 1994 pada No.82/DAPEN/1994.

DPP BPD Jatim berdomisili di Jalan Rajawali No. 12 Lantai II Surabaya, No. Telp. (031)3540251-3540252; No.fax (031)3540254.

Maksud dan tujuan DPP BPD Jatim ini ialah menghimpun dan mengelola kekayaan serta mengusahakan kesejahteraan di hari tua bagi para peserta dan penerima manfaat pensiun lainnya melalui penyelenggaraan dan pengelolaan program pensiun dengan pola **manfaat pasti** disamping untuk meningkatkan motivasi kerja dan ketenangan bekerja bagi para **pesertanya**.

4.1.2 Perkembangan DPP BPD Jatim

Semenjak didirikan dua puluh tahun yang lalu, DPP BPD Jatim selalu berupaya meningkatkan kinerja baik melalui penyempurnaan ketentuan, kesejahteraan penerima manfaat pensiun, sistem administrasi, kepesertaan maupun peningkatan pendapatan yang diperoleh dari hasil pengelolaan investasi DPP BPD Jatim, sehingga dapat menjamin kepastian pensiun dengan peserta.

Berikut ini data-data perkembangan kinerja DPP BPD Jatim yang pernah dicapai selama tahun 1996 sampai dengan 1998, sebagai berikut :

1. Peserta DPP BPD Jatim ; perkembangan peserta DPP BPD Jatim selama tiga tahun sebagai berikut:

Tahun	Jumlah Peserta
1996	1.057
1997	1.177
1998	1.160

2. Penerima Manfaat Pensiun; perkembangan penerima manfaat pensiun DPP BPD Jatim:

Tahun	Jumlah Penerima	
	Manfaat Pensiun	Manfaat Pensiun Ditunda
1996	17	17
1997	23	26
1998	37	28

Penerima Manfaat Pensiun Ditunda adalah peserta yang berhenti bekerja dan telah mengabdikan diri sekurang-kurangnya tiga tahun dan pada saat berhenti belum

berusia 46 tahun. Manfaat pensiun ditunda akan dibayarkan setelah yang bersangkutan berusia 46 tahun.

3. Iuran Peserta dan Iuran Pemberi Kerja.

Besarnya iuran peserta pada tahun 1996 s/d 1998 ,sebagai berikut:

Tahun	Iuran Peserta	Iuran Pemberi Kerja
1996	Rp.403.072.741,18	Rp.1.101.747.376,22
1997	Rp.530.007.082,11	Rp.1.339.377.981,78
1998	Rp.563.979.181,90	Rp.1.848.084.714,30

4. Hasil Investasi dan pendapatan lainnya :

DPP BPD Jatim menunjukkan kinerja yang meningkat selama 1998 yang didominasi oleh peningkatan investasi terutama dari deposito berjangka, dimana kondisi tersebut dimungkinkan oleh tingginya suku bunga perbankan. Berikut perkembangan pendapatan selama tiga tahun (dalam rupiah) :

Jenis Investasi	1996	1997	1998
Hasil Investasi:			
Deposito dan sertifikat deposito	1.131.673.732,00	1.503.160.500,00	8.647.605.545,00
Obligasi	1.006.707.111,00	1.300.807.540,00	1.727.679.949,00
Surat Berharga Pasar Uang	0,00	9.937.599,00	16.122.588,00
Penyertaan dan Surat Pengakuan Hutang	160.809.230,00	334.776.474,00	339.673.375,00
Tanah dan Bangunan	155.746.602,00	166.142.261,00	149.827.848,00
Total Hasil Investasi	2.454.936.676,00	3.314.824.425,00	10.880.909.305,00
Pendapatan lainnya:			
Sewa Mobil	107.667.846,00	0,00	0,00
Bunga pinjaman pegawai	21.005.620,00	0,00	0,00

Jasa giro	5.503.414,00	7.298.514,00	1.336.246,00
Bunga tabungan	434.193.315,00	499.027.988,00	271.060.146,00
Hasil iuran Peserta	0,00	0,00	0,00
Hasil iuran Pemberi Kerja	0,00	0,00	0,00
Hasil lain-lain	179.607.595,00	253.753.959,00	773.495,00
Total pendapatan lainnya	747.977.791,00	760.880.461,00	273.169.887,00
Total Pendapatan	3.202.914.467,00	4.074.904.887,00	11.154.079.192,00

Sumber data : DPP BPD Jatim

4.1.3 Kebijakan Investasi DPP BPD Jatim

Pengelolaan kekayaan DPP BPD Jatim termasuk juga bagaimana dana yang telah diperoleh harus diinvestasikan dengan cara yang aman serta memenuhi peraturan yang berlaku mengenai hal ini. Dana-dana tersebut oleh DPP BPD Jatim sebagian besar diinvestasikan pada deposito berjangka, obligasi dan investasi lain yaitu penyertaan dalam bentuk surat-surat berharga, saham. Berdasarkan penjelasan Neraca DPP BPD Jatim per 31 Desember 1998, maka jumlah investasi yang ditanamkan pada deposito adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Komposisi dan Jumlah Investasi pada Deposito Berjangka per 31 Desember 1998 DPP BPD Jatim

NO.	Nama Bank	Jumlah (dalam Rp)	Komposisi (dalam %)
1	Bank Bumi Daya	3.900.000.000,00	14,00
2	Bank Dagang Negara	750.000.000,00	2,69
3	Bank Exim	3.900.000.000,00	14,00
4	Bank Negara Indonesia	3.900.000.000,00	14,00
5	BPD Jatim	3.900.000.000,00	14,00
6	Bank Tabungan Negara	3.050.000.000,00	10,95
7	Bank Rakyat Indonesia	2.450.000.000,00	8,79
8	Bank Mega	800.000.000,00	2,87
9	Bank Niaga	1.000.000.000,00	3,59
10	Bank Maspion	300.000.000,00	1,07
11	Bank Pembangunan Indonesia	3.900.000.000,00	14,00
Jumlah		27.850.000.000,00	100

Sumber data : DPP BPD Jatim

Sedangkan dana pensiun yang ditanamkan dalam surat-surat berharga (saham) yang terdiri dari 10 (sepuluh) jenis saham yang diperdagangkan di bursa efek ditunjukkan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 2. Komposisi Investasi dalam Saham Tahun 1996 s/d 1998 DPP BPD Jatim

NO	Nama Saham	Lembar	Nominal (Rp)	Komposisi (%)
1	Telkom Indonesia	57.000	171.000.000,00	16,37
2	HM Sampoerna	37.200	132.060.000,00	12,64
3	Indah Kiat P&P Corp.	40.000	160.000.000,00	15,31
4	Astra Internasional Tbk	90.000	150.950.000,00	14,45
5	Tjiwi Kimia	52.050	109.305.000,00	10,46
6	Bank Internasional Ind.	35.000	80.500.000,00	7,70
7	Eratex Jaya	80.000	72.000.000,00	6,89
8	Berlian Laju Tanker	100.000	70.000.000,00	6,70
9	Bakrie Sumatra Plant.	28.125	56.250.000,00	5,38
10	Bank Negara Indonesia	50.000	42.500.000,00	4,06
Jumlah			1.044.565.000,00	100

Sumber data :DPP BPD Jatim

Investasi DPP BPD Jatim pada obligasi selama tahun 1996 s/d 1998 ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 3. Komposisi pada Obligasi Tahun 1996 s/d 1998 DPP BPD Jatim

NO	Nama Obligasi	Jumlah (Rp)	Komposisi (%)
1	BPD DKI III	1.000.000.000,00	13,76
2	Bank Papan Sejahtera VII	500.000.000,00	6,88
3	Bank Pembangunan Negara VI Seri A	850.000.000,00	11,70
4	PLN	2.156.784.167,00	29,69
5	Pegadaian III	500.000.000,00	6,88
6	PT. Pelabuhan Indonesia II	500.000.000,00	6,88
7	PT. Citra Marga Nusa Pala I	1.280.145.000,00	17,65
8	PT. Marga Mandala Sakti I	527.000.000,00	7,25
9	Tjiwi Kimia	250.000.000,00	3,44
Jumlah		7.263.929.167,00	100

Sumber data : DPP BPD Jatim

Dari tabel 2,3,dan 4 dapat diketahui jumlah masing-masing investasi pada deposito berjangka, obligasi dan saham. Tabel berikut ini menunjukkan komposisi investasi antara deposito berjangka, saham-saham dan obligasi yang membentuk portofolio sebagai berikut :

Tabel 4. Komposisi Investasi Saham, Deposito dan Obligasi Tahun 1996 s/d 1998
DPP BPD Jatim

NO.	Nama	Nominal (Rp)	Komposisi (%)
1.	Deposito	27.850.000.000,00	77,00
2.	Obligasi	7.263.929.167,00	20,09
3.	Saham :		
4.	Telkom Indonesia	171.000.000,00	0,47
5.	HM Sampoerna	160.000.000,00	0,44
6.	Indah Kiat P&P Corp	150.950.000,00	0,42
7.	Astra Internasional Tbk	132.060.000,00	0,36
8.	Tjiwi Kimia	109.250.000,00	0,30
9.	Bank Internasional Indonesia	80.500.000,00	0,22
10.	Eratex Jaya	72.000.000,00	0,19
	Berlian Laju Tanker	70.000.000,00	0,19
	Bakrie Sumatra Plant.	56.250.000,00	0,15
	Bank Negara Indonesia	42.500.000,00	0,12
	Jumlah untuk Saham	1.044.565.000,00	2,89
	Jumlah Total	36.158.494.177,00	100

Sumber Data : DPP BPD Jatim

4.2 Analisa Data

4.2.1 Perhitungan Tingkat Hasil Pengembalian (Tingkat Keuntungan) dari Portofolio DPP BPD Jatim

Perhitungan didasarkan pada kurs harga saham di pasar, keuntungan yang didapat merupakan capital gain dan deviden atas saham tersebut. Langkah-langkah perhitungannya sebagai berikut :

1. Perhitungan tingkat hasil pengembalian nyata pertahun dari masing-masing saham yang ada dalam portofolio dana pensiun dengan menggunakan persamaan :

$$R_i = \frac{P_t - P_{t-1} + dt}{P_{t-1}}$$

Setelah dilakukan perhitungan (dalam lampiran 4), hasilnya ditunjukkan dalam tabel 5 berikut :

Tabel 5. Tingkat Keuntungan per Tahun Masing-masing Saham dan Tingkat Keuntungan Pasar DPP BPD Jatim

Nama Saham	Tahun			Jumlah
	1996	1997	1998	
Telkom Indonesia (A)	0,3720	-0,2741	-0,0647	0,0332
HM Sampoerna (B)	-0,4642	-0,6706	0,2710	-0,8638
Indah Kiat P&P Corp (C)	0,0507	-0,4347	1,2307	0,8467
Astra Internasional Tbk (D)	0,5197	-0,7298	-0,2982	-0,5083
Tjiwi Kimia (E)	0,1476	-0,4255	0,5377	0,2591
Bank Internasional Ind. (F)	-0,6900	-0,8602	0,1538	-1,3964
Eratex Jaya (G)	-0,0400	-0,7857	2,0000	1,1743
Berlian Laju Tanker (H)	5,3642	-0,6124	-0,2647	4,4869
Bakrie Sumatra Plant. (I)	-0,2890	-0,3068	-0,4137	-1,0095
Bank Negara Indonesia (J)	0,4858	-0,5688	-0,4285	-0,5115
Pasar (IHSG)	0,2405	-0,3697	-0,0091	-0,1383

Sumber data : Lampiran 4 & 5

2. Perhitungan rata-rata tingkat nyata masing-masing saham dan pasar berdasarkan tabel 5 didapatkan hasil :

$$\text{Telkom Ind. (A)} = 0,0332:3 = 0,0110$$

$$\text{HM Sampoerna (B)} = -0,8638:3 = -0,2879$$

$$\text{Indah Kiat P&P Corp. (C)} = 0,8467:3 = 0,2822$$

$$\text{Astra Internas. Tbk (D)} = -0,5083:3 = -0,1694$$

$$\text{Tjiwi Kimia (E)} = 0,2591:3 = 0,0863$$

$$\text{BII (F)} = -1,3964:3 = -0,4654$$

$$\text{Eratex Jaya (G)} = 1,1743:3 = 0,3914$$

$$\text{Berlian Laju T. (H)} = 4,4869:3 = 1,4956$$

$$\text{Bakrie Sum. Plant (I)} = -1,0095:3 = -0,3365$$

$$\text{BNI (J)} = -0,5115:3 = -0,1705$$

$$\text{Pasar (IHSG)} = -0,1383:3 = -0,0461$$

3. Perhitungan tingkat hasil pengembalian nyata rata-rata dari portofolio saham-saham sesuai dengan proporsinya dalam tabel 2 dihasilkan :

$$R_{ps} = \sum_{i=1}^N X_i R_i$$

$$\begin{aligned}
 &= (0,1637 \times 0,0110) + (0,1267 \times -0,2879) + (0,1531 \times 0,2822) + (0,1445 \times -0,1694) \\
 &\quad + (0,1046 \times 0,0863) + (0,0770 \times -0,4654) + (0,0689 \times 0,3914) + (0,0670 \times 1,4956) \\
 &\quad + (0,0538 \times -0,3365) + (0,0406 \times -0,1705) = 0,0595
 \end{aligned}$$

Sedangkan tingkat hasil pengembalian yang diharapkan rata-rata dari portofolio dana pensiun yang terdiri dari saham, deposito, dan obligasi berdasarkan proporsi masing-masing dalam tabel 4 dan tingkat keuntungan masing-masing instrumen pada lampiran 3 dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 R_p &= (0,0289 \times 0,0595) + (0,7700 \times 0,1977) + (0,2008 \times 0,1797) \\
 &= 0,1900
 \end{aligned}$$

4.2.2 Perhitungan Differential Return

Differential adalah selisih antara tingkat hasil pengembalian yang diharapkan rata-rata dengan tingkat hasil pengembalian yang diharapkan yang sudah disesuaikan dengan tingkat resikonya, dalam hal ini resiko dinyatakan dalam beta (β). Portofolio yang baik/menguntungkan dalam konsep ini adalah portofolio yang memiliki differential return yang positif (+). Proses perhitungannya sebagai berikut :

1. Perhitungan kovarian antara tingkat hasil pengembalian masing-masing saham dengan tingkat hasil pengembalian pasar.
2. Perhitungan varians tingkat hasil pengembalian masing-masing saham terhadap pasar dan standart deviasinya.
3. Perhitungan beta dari masing-masing saham yang ada dalam portofolio.

Ketiga hasil perhitungan (pada lampiran 6 s/d 15) tersebut dapat dilihat pada tabel 6 sebagai berikut ini :

Tabel 6. Kovarian Tingkat Keuntungan Saham Terhadap Pasar, Varians Saham/Pasar, Deviasi Standart Saham/Pasar, dan Beta Saham DPP BPD Jatim

Saham	Cov (Ri,Rm)	Varians	Standart Deviasi	Beta
Pasar (IHSG)	1,0000	0,0627	0,2504	1,0000
Telkom Indonesia	0,0643	0,0724	0,2691	1,0255
HM Sampoerna	0,0313	0,1632	0,4040	0,4992
Indah Kiat P&P Corp	-0,1319	0,4890	0,6993	1,0069
Astra Internasional	0,1247	0,2684	0,5181	1,9888
Tjiwi Kimia	0,0665	0,1562	0,3952	1,0606
BII	0,0287	0,1965	0,4433	0,4577
Eratex Jaya	0,1056	1,3863	1,1774	1,6842
Berlian Laju Tanker	0,5752	7,5022	2,7390	9,1738
Bakrie Sumatra Plant	0,0004	0,0030	0,0547	0,0064
BNI	0,1024	0,2186	0,4675	1,6331

Sumber data : Lampiran 6 s/d 15

4. Perhitungan resiko portofolio yang diukur sebagai beta. Resiko portofolio tidak lain merupakan rata-rata tertimbang dari beta masing-masing saham yang ada dalam portofolio, dengan rumus :

$$\beta_{Ps} = \sum_{i=1}^N X_i \cdot \beta_i$$

Dari tabel 6 dan tabel 2 diperoleh :

$$\begin{aligned} \beta_{Ps} &= (0,1637 \times 1,0255) + (0,1264 \times 0,4992) + (0,1531 \times 1,0069) + (0,1445 \times 1,9888) \\ &\quad + (0,1046 \times 1,0606) + (0,0770 \times 0,4577) + (0,0068 \times 1,6842) + (0,0067 \times 9,1738) \\ &\quad + (0,0054 \times 0,0064) + (0,0041 \times 1,6331) = 0,8977 \end{aligned}$$

Sedangkan resiko portofolio saham, deposito, obligasi menggunakan proporsi pada tabel 4 dihasilkan :

$$\beta_p = (0,7700 \times 0) + (0,2008 \times 0) + (0,0029 \times 0,8977) = 0,0026$$

5. Perhitungan tingkat hasil yang diharapkan dari portofolio saham dana pensiun yang sudah disesuaikan dengan resikonya menggunakan persamaan :

$$E(R_p) = R_f + \left[\overline{R_m} - R_f \right] \beta$$

$$E(R_p) = 0,1887 + (-0,0461 - 0,1887) 0,8977 = -0,0213$$

Perhitungan tingkat hasil pengembalian yang diharapkan dari portofolio saham, deposito, dan obligasi adalah sebagai berikut :

$$E(R_p) = 0,1887 + (-0,0461 - 0,1887) 0,0024 = 0,1881$$

Perhitungan differential return dari portofolio dengan rumus :

$$\text{Diff. Return} = R_p - E(R_p)$$

Untuk portofolio saham : diff. return = $0,0595 - (-0,0213) = 0,0808 = 8,08\%$

Untuk portofolio saham, deposito, dan obligasi :

$$\text{diff return} = 0,1901 - 0,1881 = 0,002 = 0,2\%$$

4.2.3 Perhitungan Komposisi Portofolio Dana Pensiun yang Optimal antara Saham, Deposito, dan Obligasi

Analisa ini berusaha untuk meminimalkan resiko yang diambil, ini sesuai dengan sifat investasi dana pensiun yang berusaha menghindari resiko. Alat utama yang digunakan dalam analisa ini adalah metode programasi kuadrat. Metode ini digunakan dengan menggunakan :

- a. Varians sebagai pengukur resiko, sedangkan pembatas-pembatas yang digunakan
- b. tingkat keuntungan yang diharapkan dari proporsi masing-masing unsur dalam portofolio.

Tahapan dalam perhitungan programasi kuadrat adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan koefisien korelasi antara masing-masing saham yang membentuk portofolio, dengan rumus :

$$\rho_{ij} = \frac{n \sum R_i R_j - \sum R_i \sum R_j}{\sqrt{\left[n \sum R_i^2 - (\sum R_i)^2 \right] \left[n \sum R_j^2 - (\sum R_j)^2 \right]}}$$

Setelah dilakukan perhitungan pada lampiran 7 s/d 15 maka dihasilkan tabel 7 sebagai berikut :

Tabel 7. Korelasi Antar Tingkat Keuntungan Saham dalam Portofolio DPP BPD
Jatim

Nama Saham	Telkom Ind.	HM Sampurna	Indah Kiat	Astra Interna	Tjiwi Kimia	BII	Eratex Jaya	Berlian Laju T	Bakrie Sum P	BNI
Telkom Ind.	1,0000	0,0096	0,0866	0,9726	0,4196	-0,0428	0,0610	0,9634	0,3265	0,9799
HM Sampurna		1,0000	0,9970	0,0335	0,9118	0,9986	0,9986	-0,2587	-0,9492	-0,1897
Indah Kiat			1,0000	0,1104	0,9408	0,9917	0,9996	-0,1834	-0,9170	0,1133
Astra Internas				1,0000	0,4411	-0,0192	0,0848	0,9567	0,2957	0,9751
Tjiwi Kimia					1,0000	0,8892	0,9318	0,1608	-0,7245	0,2304
BII						1,0000	0,9946	-0,3092	-0,9638	0,2078
Eratex Jaya							1,0000	0,1543	-0,9290	-0,1388
Berlian L.T.								1,0000	0,5698	0,9975
Bakrie SP									1,0000	0,5117
BNI										1,0000

Sumber data : Lampiran 7s/d 15

2. Perhitungan kovarian antar saham dalam portofolio dana pensiun dengan rumus :
Setelah dilakukan perhitungan (pada lampiran 16) diperoleh hasil kovarian pada tabel 8 sebagai berikut :

Tabel 8. Kovarian Tingkat Keuntungan Antar Saham Portofolio DPP BPD Jatim

Nama Saham	Telkom Ind.	HM Sampurna	Indah Kiat	Astra Interna	Tjiwi Kimia	BII	Eratex Jaya	Berlian L.T	Bakrie SP	BNI
Telkom Ind.	0,1448	0,0021	0,0326	0,2712	0,0892	-0,0102	0,0386	1,4202	0,0096	0,2465
HM Sampurna	0,0021	0,3264	0,5633	0,0140	0,2911	0,3577	1,4314	-0,5725	-0,0419	-0,0716
Indah Kiat	0,0326	0,5633	0,9780	0,0800	0,5200	0,6148	1,6460	0,7025	-0,0701	0,0741
Astra Internas	0,2712	0,0140	0,0800	0,5368	0,1806	-0,0888	0,1034	2,7152	0,0167	0,4723
Tjiwi Kimia	0,0892	0,2911	0,5200	0,1806	0,3123	0,3315	0,8671	0,3481	0,0313	0,0851
BII	-0,0102	0,3577	0,6148	-0,0086	0,33115	0,3930	1,0383	-0,7508	-0,0467	0,0861
Eratex Jaya	0,0386	1,4313	1,6460	0,1034	0,8671	1,0383	2,7725	0,9952	-0,1196	-0,1528
Berlian LT	1,4202	-0,5725	0,7025	2,7152	0,3481	-0,7508	0,9952	15,0042	0,1707	2,5545
Bakrie SP	0,0096	-0,0419	-0,0701	0,0167	0,0313	-0,0467	-0,1196	0,1707	0,0059	0,0262
BNI	0,2465	-0,0716	0,0741	0,4723	0,085	0,0861	-0,1528	2,5545	0,0262	0,4371

Sumber data : Lampiran 16

3. Penentuan Komposisi Investasi Portofolio Saham Dana Pensiun yang Optimal, yaitu komposisi yang memberikan varians yang minimal dari tingkat hasil pengembalian yang diharapkan antar portofolio saham digunakan programasi kuadrat. Untuk menghitung varians minimal ini, yang dilakukan adalah memisahkan dulu antara saham dengan deposito dan obligasi, karena jika antara saham, deposito dan obligasi dimasukkan dalam analisa ini maka hampir 100% komposisi investasi akan ditanamkan pada deposito dan obligasi, karena keduanya tidak mengandung resiko.

Penyelesaian persoalan minimisasi ini menggunakan tabel simpleks untuk mencari nilai atau proporsi masing-masing saham dalam portofolio. Dari perhitungan simpleks dengan bantuan komputer (pada lampiran 17), maka diperoleh proporsi masing-masing saham dalam portofolio dengan resiko minimal, jika hasil pengendalian adalah 0,0595 atau sama dengan tingkat hasil pengembalian dari komposisi portofolio saham awal, hasilnya adalah sebagai berikut :

1. Saham Telekomunikasi Indonesia (X_a) = 0,0500 = 5%
2. Saham HM Sampoerna (X_b) = 0,2000 = 20%
3. Saham Indah Kiat P&P Corp (X_c) = 0,2500 = 25%
4. Saham Astra Internasional Tbk (X_d) = 0,1000 = 10%
5. Saham Tjiwi Kimia (X_e) = 0,1600 = 16%
6. Saham BII (X_f) = 0,1400 = 14%
7. Saham Eratex Jaya (X_g) = 0,0200 = 2%
8. Saham Berlian Laju Tanker (X_h) = 0,0400 = 4%
9. Saham Bakrie Sumatra P (X_i) = 0,0400 = 4%

Sedangkan saham yang harus dikeluarkan dari portofolio menurut hasil analisa ini adalah saham BNI (X_j). Berarti saham BNI terlalu tinggi risikonya jika dibandingkan dengan tingkat keuntungan yang dapat diperoleh. Sedangkan komposisi saham yang baru menghasilkan keuntungan sebesar 0,0595 dengan resiko minimal sebesar :

Min Varians = 0,5658.

Bab V Simpulan dan Saran

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan terhadap portofolio investasi dalam surat berharga yang dimiliki DPP BPD Jatim, maka dapat diketahui bahwa :

1. Tingkat hasil pengembalian atau tingkat keuntungan dari portofolio saham-saham (Rp) adalah sebesar 0,0595 (5,95%) ternyata jauh lebih rendah dari kombinasi saham-saham, deposito, dan obligasi (Rp) yang besarnya 19%. Disamping itu tingkat hasil pengembalian dari portofolio saham tersebut harus diimbangi dengan resiko sangat tinggi yang harus ditanggungnya (beta) yaitu sebesar 0,8977, sedangkan pada portofolio saham, deposito, dan obligasi hanya mempunyai beta sebesar 0,0026.

Hal ini disebabkan antara lain karena pada pertengahan 1997 harga saham dalam portofolio mengalami Bearish (penurunan) nilai saham sebagai akibat krisis ekonomi yang terjadi di Indonesia. Ini dapat dilihat dari tingkat keuntungan pasar (berdasar IHSG = -0,3697) ini berakibat semakin tingginya resiko yang harus ditanggung investor yang menanamkan modal pada saham. Dilain pihak, tingginya suku bunga perbankan pada tahun yang sama berakibat tingginya tingkat keuntungan yang diperoleh investor dalam deposito.

Tingginya beta pada portofolio saham menyebabkan tingkat hasil pengembalian yang diharapkan yang sudah disesuaikan dengan premi resiko pasar adalah sebesar -0,0213 (-2,13%) untuk portofolio saham-saham dan 18,81% untuk portofolio saham dengan deposito, dan obligasi.

2. Differential Return untuk portofolio dana pensiun baik portofolio saham-saham maupun portofolio kombinasi saham, deposito dan obligasi menunjukkan hasil yang positif, berarti hasil pengembalian atau pengelolaan investasi surat berharga pada DPP BPD Jatim adalah menguntungkan. Adapun nilai differential returnnya adalah sebesar 8,08% untuk portofolio saham-saham dan 0,2% untuk portofolio saham, deposito, dan obligasi.

3.a. Komposisi portofolio dana pensiun yang optimal adalah terdiri dari saham-saham berikut ini :

- Telkom Indonesia = 5%
- HM Sampoerna = 20%
- Indah Kiat P&P = 25%
- Astra Internasional Tbk = 10%
- Tjiwi Kimia = 16%
- Bank Internasional Indonesia = 14%
- Eratex Jaya = 2%
- Berlian Laju Tanker = 4%
- Bakrie Sumatra Plantation = 4%

Dengan komposisi tersebut, resiko saham (diukur dalam varians) yang minimal adalah sebesar 0,5658 atau 0,7521 (standard deviasi) dengan tingkat keuntungan yaitu 5,95%.

b. Komposisi portofolio saham yang optimal dengan varians minimal seperti yang tercantum pada kesimpulan 3a di atas akan tetap mempunyai hasil yang optimal jika proporsi :

- Xa berada pada range $-0,2332 \leq da \leq \sim$
- Xb berada pada range $0,0010 \leq db \leq \sim$
- Xc berada pada range $0,0900 \leq dc \leq \sim$
- Xd berada pada range $0,0233 \leq dd \leq \sim$
- Xe berada pada range $-0,2112 \leq de \leq \sim$
- Xf berada pada range $0,0098 \leq df \leq \sim$
- Xg berada pada range $0,0022 \leq dg \leq \sim$
- Xh berada pada range $1,23221 \leq dh \leq \sim$
- Xi berada pada range $-0,2332 \leq di \leq \sim$

c. Komposisi untuk portofolio dana pensiun yang terdiri dari saham-saham, deposito dan obligasi yang optimal adalah sebagai berikut :

Deposito = 77,000%

Obligasi = 20,089%

Saham :

- Telkom Indonesia = 0,144%
- HM Sampoerna = 0,580%
- Indah Kiat P&P Corp = 0,720%
- Astra Internasional Tbk = 0,290%
- Tjiwi Kimia = 0,460%
- Bank Internasional Indonesia = 0,400%
- Eratex Jaya = 0,060%
- Berlian Laju Tanker = 0,110%
- Bakrie Sumatra Plantation = 0,110%

Dengan komposisi tersebut akan memberikan resiko (varians) minimal sebesar 0,5658 yang tidak lain merupakan resiko pada portofolio saham-saham (karena obligasi dan deposito tidak beresiko).

5.2 Saran

Dari analisa dan simpulan yang telah dikemukakan di atas maka saran yang dapat penulis berikan adalah :

1. Dana Pensiun Pegawai Bank Pembangunan Daerah Jawa Timur hendaknya merevisi kembali portofolio yang dimiliki saat ini, sehubungan dengan terlalu tingginya resiko yang ditanggung jika dibandingkan dengan tingkat keuntungan yang didapatkan, terutama dalam komposisi portofolio saham-saham. Hal ini dapat dilakukan dengan cara mengurangi dan menjual saham BNI serta merubah proporsi pada saham Telkom Indonesia sebesar 5%, HM Sampoerna 20%, Indah Kiat P&P Corp 25%, Astra Internasional Tbk 10%, Tjiwi Kimia 16%, BII 14%, Eratex Jaya 2%, Berlian Laju Tanker 4%, dan Bakrie Sumatra Plantation 4%.

2. Pihak pengelola (manajemen) diharapkan dapat meninjau kembali kebijaksanaan investasinya yang terlalu besar menginvestasikan dananya pada deposito. Dengan kondisi pasar modal yang mulai membaik ditandai dengan semakin meningkatnya Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dan kondisi perekonomian yang semakin membaik pula, ditandai dengan semakin meningkatnya performa perusahaan-perusahaan yang telah go publik, maka investasi pada saham akan berkurang resikonya. Disamping itu turunnya suku bunga deposito sehingga tingkat bunga deposito lebih kecil daripada suku bunga obligasi layak diperhatikan manajemen untuk merubah proporsi portofolionya dengan memperbesar proporsi obligasi. Ini dapat dilakukan DPP BPD Jatim untuk tetap mempertahankan kebijakan investasinya yaitu dengan proporsi yang lebih besar pada investasi yang tidak beresiko (deposito dan obligasi).



DAFTAR PUSTAKA

- Husnan, Suad.1998. *Dasar-dasar Teori Portofolio dan Analisis Sekuritas*. Edisi keempat. Yogyakarta: UPP-AMP YKPN
- Kirana, Wihana dan Heri Setiarsono. 1993, "Teori dan Soal Jawab Manajemen Keuangan," *Metode Penilaian Investasi*. Edisi I. Yogyakarta: BPFE-UGM
- Miranti, Ermina. 1999, "Dana Pensiun: Bisnis yang layak direbut," *Bank dan Manajemen*. Edisi Maret/April. Jakarta: PT. Ikrar Mandiri Abadi
- Sharpe, w.f, Alexander G.I, and Bailey J.V.1997. *Investment 5e*.Jilid I&II. Edisi ke lima (Bahasa Indonesia). Jakarta: Prenhallindo
- Sunariyah. 1997. *Pengantar Pengetahuan Pasar Modal*. Yogyakarta: UPP AMP YKPN
- Supranto, J. 1992. *Statistik Pasar Modal*.Cetakan I. Jakarta: Rineka Cipta
- Surat Keputusan Menteri Keuangan RI No.78/KMK.017/1995.*Investasi Dana Pensiun*
- Syahrir. 13 April 2000 *Jawa Pos*, " Dana Pensiun Alternatif Investasi"
- Tunggal,Imam Sjahputra,1999.*Tanya Jawab Aspek Hukum Dana Pensiun Indonesia*. Jakarta : Harvarindo
- Undang-Undang No.11. 1992. *Dana Pensiun*
- Weston, Fred and Copeland. 1991. *Manajemen Keuangan*. Jilid I&II. Edisi ke delapan.Jakarta: Erlangga

Lampiran 1.

NERACA
DANA PENSIUN PEGAWAI
BANK PEMBANGUNAN DAERAH JAWA TIMUR
Periode 31 Desember 1998

AKTIVA	(rupiah)	PASIVA
INVESTASI		KEWAJIBAN AKTUARIA
Deposito Berjangka	27.850.000.000,00	21.945.843.574,00
Obligasi	7.263.929.167,00	MANFAAT PENSUN
Saham	1.044.565.000,00	BELUM JT
Surat Pengakuan Hutang	934.000.000,00	153.943.485,00
Tanah dan Bangunan	2.687.918.632,00	KEWAJIBAN JK.PENDEK
Akum. Penyst. Bangunan	(311.189.315,00)	Hutang manfaat
TOTAL INVESTASI	39.469.223.362,00	Pensun JT
SELISIH PENILAIAN	(1.282.990.699,00)	12.337.664,00
INVESTASI		Pendapatan
AKTIVA LANCAR DI LUAR		diterima dimuka
INVESTASI		757.812.829,00
Kas & Bank	331.248.774,00	Beban yang masih
Piutang luran		Harus dibayar
– Iuran Normal	810.109.320,00	154.086.764,00
– Iuran Tambahan	575.697.045,00	Tot.Kewjb. Lancar
Piutang Hasil Investasi	669.421.064,00	942.237.257,00
Piutang lain-lain	110.603.195,00	
Tot. Akt. Lcr di luar	2.497.079.398,00	
Investasi		
AKTIVA OPERASIONAL		
Harga perolehan/Akt. operasional	110.519.400,00	
Akum.penyst.akt. operasional	(91.645.323,00)	
Nilai Buku	18.874.077,00	
SELISIH KEWAJIBAN	(17.678.161.822,00)	
AKTUARIA		
TOTAL AKTIVA	23.024.024.316,00	TOTAL KEWAJIBAN
		23.024.024.316,00

Sumber data : Dana Pensiun Pegawai BPD Jawa Timur

Lampiran 2

2.1 KURS HARGA SAHAM DALAM PORTOFOLIO DANA PENSIUN PEGAWAI BANK
PEMBANGUNAN DAERAH JAWA TIMUR

NAMA SAHAM	TAHUN		
	1996	1997	1998
Telekomunikasi Indonesia (A)	4075	2925	2700
Hanjaya Mandala Sampoerna (B)	12600	4150	5275
Indah Kiat Pulp & Paper Corp. Tbk(C)	1725	975	2175
Astra Internasional Tbk. (D)	5275	1425	1000
Tjiwi Kimia (E)	2350	1350	2075
Bank Internasional Indonesia (F)	2325	325	375
Eratex Jaya (G)	700	150	400
Berlian Laju Tanker (H)	4425	1700	1250
Bakrie Sumatra Plantation (I)	2200	1450	850
Bank Negara Indonesia (J)	1250	525	300

Sumber data : Bursa Efek Surabaya

2.2 PEMBAGIAN DEVIDEN PER LEMBAR SAHAM (DALAM RP) DANA PENSIUN PEGAWAI
BANK PEMBANGUNAN DAERAH JAWA TIMUR

NAMA SAHAM	TAHUN		
	1996	1997	1998
Telekomunikasi Indonesia (A)	41,25	32,75	35,69
Hanjaya Mandala Sampoerna (B)	150	-	-
Indah Kiat Pulp & Paper Corp. Tbk(C)	35	-	-
Astra Internasional Tbk. (D)	120	-	-
Tjiwi Kimia (E)	60	-	-
Bank Internasional Indonesia (F)	23	-	-
Eratex Jaya (G)	20	-	50
Berlian Laju Tanker (H)	30	15	-
Bakrie Sumatra Plantation (I)	75	75	-
Bank Negara Indonesia (J)	13	14	-

Sumber data : Bursa Efek Surabaya

Lampiran 3

3.1 Data Indeks Harga Saham Gabungan Tahun 1996 s/d 1998

Tahun	IHSG
1996	637,432
1997	401,712
1998	398,038

Sumber data: Bursa Efek Surabaya

3.2 Suku Bunga Deposito Berjangka pada Bank-Bank Pemerintah Periode Satu Tahunan pada Tahun 1996 s/d 1998

Tahun	Tingkat Suku Bunga
1996	16,00%
1997	12,27%
1998	31,05%
Jumlah	59,32%

Sumber Data :Bank Indonesia.

Rata-rata tertimbang bunga deposito per tahun = $59,32\% : 3 = 19,77\%$

3.3 Suku Bunga Obligasi dalam Portofolio Dana Pensiun Pegawai Bank Pembangunan Daerah Jawa Timur Tahun 1996 s/d 1998

Tahun	Tingkat Suku Bunga
1996	13,87%
1997	16,27%
1998	23,78%
Jumlah	53,92%

Sumber Data: Bursa Efek Surabaya

Rata-rata tertimbang bunga obligasi per tahun = $53,92\% : 3 = 17,97\%$

Rata-rata tertimbang tingkat keuntungan bebas resiko (suku bunga deposito dan obligasi)=

$$\frac{0,1977 + 0,1797}{2} = 0,1887 = 18,87\%$$

Lampiran 4

Perhitungan Tingkat Keuntungan Masing-Masing Saham dalam Portofolio
Dana Pensiun Pegawai Bank Pembangunan Daerah Jawa Timur
Tahun 1996 s/d 1998

NAMA SAHAM	Tahun		
	1996	1997	1998
Telkom Ind.	$= \frac{2700 - 2925 + 35,69}{2925}$	$= \frac{2925 - 4075 + 32,75}{4075}$	$= \frac{4075 - 3000 + 41,25}{3000}$
M Sampoerna	$= \frac{12600 - 23800 + 150}{23800}$	$= \frac{4150 - 12600}{12600}$	$= \frac{5275 - 4150}{4150}$
Indah Kiat P&P Tbk	$= \frac{1725 - 1675 + 35}{1675}$	$= \frac{975 - 1725}{1725}$	$= \frac{2175 - 975}{975}$
Astra Internas. Tbk	$= \frac{5275 - 3550 + 120}{3550}$	$= \frac{1425 - 5275}{5275}$	$= \frac{1000 - 1425}{1425}$
Tjiwi Kimia	$= \frac{2350 - 2100 + 60}{2100}$	$= \frac{1350 - 2350}{2350}$	$= \frac{2075 - 1350}{1350}$
BII	$= \frac{2325 - 7575 + 23}{7575}$	$= \frac{325 - 2325}{2325}$	$= \frac{375 - 325}{325}$
Eratex Jaya	$= \frac{700 - 750 + 20}{750}$	$= \frac{150 - 700}{700}$	$= \frac{400 - 150 + 50}{150}$
Berlian Laju Tanker	$= \frac{4425 - 700 + 30}{700}$	$= \frac{170 - 4425 + 15}{4425}$	$= \frac{1250 - 1700}{1700}$
Bakrie Sumatra P	$= \frac{2200 - 3200 + 7}{3200}$	$= \frac{1450 - 2200 + 75}{2200}$	$= \frac{850 - 1450}{1450}$
BNJ	$= \frac{1250 - 850 + 13}{850}$	$= \frac{525 - 1250 + 14}{1250}$	$= \frac{300 - 525}{525}$

Sumber data : Lampiran 2.1 & 2.2.

Lampiran 5 Perhitungan Tingkat Keuntungan Pasar (berdasarkan IHSG)

Tahun	
1996	$= \frac{637,432 - 513,847}{513,847}$
1997	$= \frac{401,712 - 637,432}{637,432}$
1998	$= \frac{398,038 - 401,712}{401,712}$

Sumber data: Lampiran 3.1.

Lampiran 6.

6.1 Perhitungan kovarian saham antara saham Telkom Indonesia terhadap pasar, deviasi standard & β .

Tahun	$(R_m - \bar{R}_m)$	$(R_i - \bar{R}_i)$	$(R_m - \bar{R}_m)(R_i - \bar{R}_i)$	$(R_m - \bar{R}_m)^2$	$(R_i - \bar{R}_i)^2$
1996	0,2866	0,3610	0,1034	0,0821	0,1303
1997	-0,3236	-0,2851	0,0922	0,1047	0,08131
1998	0,0370	-0,2851	-0,0028	0,0014	0,0057
Jumlah			0,1928	0,1882	0,2173

Sumber data: Tabel 6&7

$$\text{Cov}(R_i, R_m) = 0,1928 : 3 = 0,0643$$

$$\text{Var } R_i = 0,2173 : 3 = 0,0724$$

$$\sigma_{R_i} = \sqrt{0,0724} = 0,2691$$

$$\text{Var } R_m = 0,1882 : 3 = 0,0627$$

$$\sigma_{R_m} = \sqrt{0,0627} = 0,2504$$

$$\beta_{R_i} = 0,0643 : 0,0627 = 1,0255$$

6.2 Perhitungan kovarian saham HM Sampoerna terhadap pasar, deviasi standard & β .

Tahun	$(R_m - \bar{R}_m)$	$(R_i - \bar{R}_i)$	$(R_m - \bar{R}_m)(R_i - \bar{R}_i)$	$(R_m - \bar{R}_m)^2$	$(R_i - \bar{R}_i)^2$
1996	0,2866	-0,1763	-0,0505	0,0821	0,0311
1997	-0,3236	-0,3827	0,1238	0,1047	0,1464
1998	0,0370	0,5589	0,0206	0,0014	0,3123
Jumlah			0,0939	0,1882	0,4898

Sumber data : tabel 6&7

$$\text{Cov}(R_i, R_m) = 0,0939 : 3 = 0,0313$$

$$\text{Var } R_i = 0,4898 : 3 = 0,1632$$

$$\sigma_{R_i} = \sqrt{0,1632} = 0,4040$$

$$\text{Var } R_m = 0,1882 : 3 = 0,0627$$

$$\sigma_{R_m} = \sqrt{0,0627} = 0,2504$$

$$\beta_{R_i} = 0,0313 : 0,0627 = 0,4992$$

Lampiran 6 (Lanjutan)

6.3 Perhitungan kovarian saham Indah Kiat Pulp & Paper Corp. Tbk

Tahun	$(R_m - \bar{R}_m)$	$(R_i - \bar{R}_i)$	$(R_m - \bar{R}_m)(R_i - \bar{R}_i)$	$(R_m - \bar{R}_m)^2$	$(R_i - \bar{R}_i)^2$
1996	0,2866	-0,2315	-0,0663	0,0821	0,0536
1997	-0,3236	-0,7169	0,2320	0,1047	0,5139
1998	0,0370	0,9485	0,0351	0,0014	0,8996
Jumlah			0,2008	0,1882	1,4671

Sumber data: Tabel 6&7.

$$\text{Cov}(R_i, R_m) = 0,2008 : 3 = 0,0669$$

$$\text{Var } R_i = 1,4671 : 3 = 0,4890$$

$$\sigma_{R_i} = \sqrt{0,4890} = 0,6993$$

$$\text{Var } R_m = 0,1882 : 3 = 0,0627$$

$$\sigma_{R_m} = \sqrt{0,0627} = 0,2504$$

$$\beta_{R_i} = 0,0669 : 0,0627 = 1,0669$$

6.4 Perhitungan kovarian saham Astra Internasional Tbk terhadap pasar, deviasi standard & β .

Tahun	$(R_m - \bar{R}_m)$	$(R_i - \bar{R}_i)$	$(R_m - \bar{R}_m)(R_i - \bar{R}_i)$	$(R_m - \bar{R}_m)^2$	$(R_i - \bar{R}_i)^2$
1996	0,2866	0,6891	0,1975	0,0821	0,4748
1997	-0,3236	-0,5604	0,1813	0,1047	0,3140
1998	0,0370	-0,1288	-0,0047	0,0014	0,0166
Jumlah			0,3741	0,1882	0,8154

Sumber data : Tabel 6&7

$$\text{Cov}(R_i, R_m) = 0,3741 : 3 = 0,1247$$

$$\text{Var } R_i = 0,8054 : 3 = 0,2684$$

$$\sigma_{R_i} = \sqrt{0,2684} = 0,5181$$

$$\text{Var } R_m = 0,1882 : 3 = 0,0627$$

$$\sigma_{R_m} = \sqrt{0,0627} = 0,2504$$

$$\beta_{R_i} = 0,1247 : 0,0627 = 1,9888$$

Lampiran 6 (Lanjutan)

6.5 Perhitungan kovarian saham Tjiwi Kimia terhadap pasar, deviasi standard & β .

Tahun	$(R_m - \bar{R}_m)$	$(R_i - \bar{R}_i)$	$(R_m - \bar{R}_m) (R_i - \bar{R}_i)$	$(R_m - \bar{R}_m)^2$	$(R_i - \bar{R}_i)^2$
1996	0,2866	0,0613	0,0175	0,0821	0,0037
1997	-0,3236	-0,5118	0,1656	0,1047	0,2619
1998	0,0370	0,4507	0,0166	0,0014	0,2031
Jumlah			0,1997	0,1882	0,4687

Sumber data : Tabel 6 & 7

$$\text{Cov}(R_i, R_m) = 0,1997 : 3 = 0,0665$$

$$\text{Var } R_i = 0,4687 : 3 = 0,1562$$

$$\sigma R_i = \sqrt{0,1562} = 0,3952$$

$$\text{Var } R_m = 0,1887 : 3 = 0,0627$$

$$\sigma R_m = \sqrt{0,0627} = 0,2504$$

$$\beta R_i = 0,0665 : 0,0627 = 1,0606$$

6.6 Perhitungan kovarian saham BII terhadap pasar, deviasi standard & β .

Tahun	$(R_m - \bar{R}_m)$	$(R_i - \bar{R}_i)$	$(R_m - \bar{R}_m) (R_i - \bar{R}_i)$	$(R_m - \bar{R}_m)^2$	$(R_i - \bar{R}_i)^2$
1996	0,2866	-0,2246	-0,0643	0,0821	0,0504
1997	-0,3236	-0,3948	0,1277	0,1047	0,1558
1998	0,0370	0,6192	0,0229	0,0014	0,3834
Jumlah			0,0863	0,1882	0,5896

Sumber data : Tabel 6 & 7

$$\text{Cov}(R_i, R_m) = 0,0863 : 3 = 0,0287$$

$$\text{Var } R_i = 0,5896 : 3 = 0,1965$$

$$\sigma R_i = \sqrt{0,1965} = 0,4433$$

$$\text{Var } R_m = 0,1882 : 3 = 0,0627$$

$$\sigma R_m = \sqrt{0,0627} = 0,2504$$

$$\beta R_i = 0,0287 : 0,0627 = 0,4577$$

Lampiran 6 (Lanjutan)

6.7 Perhitungan kovarian saham Eratex Jaya terhadap pasar, deviasi standard & β .

Tahun	$(R_m - \bar{R}_m)$	$(R_i - \bar{R}_i)$	$(R_m - \bar{R}_m) (R_i - \bar{R}_i)$	$(R_m - \bar{R}_m)^2$	$(R_i - \bar{R}_i)^2$
1996	0,2866	-0,4314	-0,1236	0,0821	0,1861
1997	-0,3236	-1,1771	0,3809	0,1047	1,3855
1998	0,0370	1,6086	0,0595	0,0014	2,5875
Jumlah			0,3168	0,1882	4,1591

Sumber Data : Tabel 6 & 7

$$\text{Cov}(R_i, R_m) = 0,3168 : 3 = 0,1056$$

$$\text{Var } R_i = 4,1591 : 3 = 1,3863$$

$$\sigma R_i = \sqrt{1,3863} = 1,1774$$

$$\text{Var } R_m = 0,1882 : 3 = 0,0627$$

$$\sigma R_m = \sqrt{0,0627} = 0,2504$$

$$\beta R_i = 0,1056 : 0,0627 = 1,6842$$

6.8 Perhitungan kovarian saham Berlian Laju Tanker terhadap pasar, deviasi standard & β

Tahun	$(R_m - \bar{R}_m)$	$(R_i - \bar{R}_i)$	$(R_m - \bar{R}_m) (R_i - \bar{R}_i)$	$(R_m - \bar{R}_m)^2$	$(R_i - \bar{R}_i)^2$
1996	0,2866	3,8684	1,1086	0,0821	14,9645
1997	-0,3236	-2,1080	0,6821	0,1047	4,4436
1998	0,0370	-1,7603	-0,0651	0,0014	3,0986
Jumlah			1,7256	0,1882	22,5067

Sumber Data : Tabel 6 & 7

$$\text{Cov}(R_i, R_m) = 1,7256 : 3 = 0,5752$$

$$\text{Var } R_i = 22,5067 : 3 = 7,5022$$

$$\sigma R_i = \sqrt{7,5022} = 2,7390$$

$$\text{Var } R_m = 0,1882 : 3 = 0,0627$$

$$\sigma R_m = \sqrt{0,0627} = 0,2504$$

$$\beta R_i = 0,5752 : 0,0627 = 9,1738$$

Lampiran 6 (Lanjutan)

6.9 Perhitungan kovarian saham Bakrie Sumatra Plantation, deviasi standard & β

Tahun	$(R_m - \bar{R}_m)$	$(R_i - \bar{R}_i)$	$(R_m - \bar{R}_m) (R_i - \bar{R}_i)$	$(R_m - \bar{R}_m)^2$	$(R_i - \bar{R}_i)^2$
1996	0,2866	0,0475	0,0136	0,0821	0,0022
1997	-0,3236	0,0297	-0,0096	0,1047	0,0009
1998	0,0370	-0,0772	-0,0028	0,0014	0,0059
Jumlah			0,0012	0,1882	0,0090

Sumber Data : Tabel 6 & 7

$$\text{Cov}(R_i, R_m) = 0,0012 : 3 = 0,0004$$

$$\text{Var } R_i = 0,0090 : 3 = 0,0030$$

$$\sigma R_i = \sqrt{0,0030} = 0,0547$$

$$\text{Var } R_m = 0,1882 : 3 = 0,0627$$

$$\sigma R_m = \sqrt{0,0627} = 0,2504$$

$$\beta R_i = 0,0004 : 0,0627 = 0,0064$$

6.10 Perhitungan kovarian saham Bank Negara Indonesia terhadap pasar, deviasi standard & β

Tahun	$(R_m - \bar{R}_m)$	$(R_i - \bar{R}_i)$	$(R_m - \bar{R}_m) (R_i - \bar{R}_i)$	$(R_m - \bar{R}_m)^2$	$(R_i - \bar{R}_i)^2$
1996	0,2866	0,6563	0,1880	0,0821	0,4307
1997	-0,3236	-0,3983	0,1289	0,1047	0,1586
1998	0,0370	-0,2580	-0,0095	0,0014	0,0665
Jumlah			0,3074	0,1882	0,6558

Sumber Data : Tabel 6 & 7

$$\text{Cov}(R_i, R_m) = 0,3074 : 3 = 0,1024$$

$$\text{Var } R_i = 0,6558 : 3 = 0,2186$$

$$\sigma R_i = \sqrt{0,2186} = 0,4675$$

$$\text{Var } R_m = 0,1882 : 3 = 0,0627$$

$$\sigma R_m = \sqrt{0,0627} = 0,2504$$

$$\beta R_i = 0,1024 : 0,0627 = 1,6331$$

Lampiran 7

7.1 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Telkom Ind. dengan saham HM.

Sampoerna

	1996	1997	1998	Jumlah
A	0,3720	-0,2741	-0,0647	0,0332
B	-0,4642	-0,6706	0,2710	-0,8638
A×A	0,1384	0,0751	0,0042	0,2177
B×B	0,2155	0,4497	0,0734	0,7386
A×B	-0,1727	0,1838	-0,0175	-0,0064

$$\begin{aligned}
 r_{AB} &= \frac{(3)(-0,0064) - (0,0332)(-0,8638)}{\sqrt{\{3(0,7386) - (-0,8638)^2\} \{3(0,2177) - (0,0332)^2\}}} \\
 &= 0,0096
 \end{aligned}$$

7.2 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Telkom Ind. dengan saham Indah

Kiat Pulp & Paper Corp. Tbk.

	1996	1997	1998	Jumlah
A	0,3720	-0,2741	-0,0647	0,0332
C	0,0507	-0,4347	1,2307	0,8467
A×A	0,1384	0,0751	0,0042	0,2177
C×C	0,0026	0,1889	1,5146	1,7061
A×C	0,0188	0,1191	-0,0796	0,0583

$$\begin{aligned}
 r_{AC} &= \frac{(3)(0,0583) - (0,0332)(0,8467)}{\sqrt{\{3(1,7061) - (0,8467)^2\} \{3(0,2177) - (0,0332)^2\}}} \\
 &= 0,0866
 \end{aligned}$$

7.3 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Telkom Ind. dengan saham Astra

Internasional Tbk.

	1996	1997	1998	Jumlah
A	0,3720	-0,2741	-0,0647	0,0332
D	0,5197	-0,7295	-0,2982	-0,5083
A×A	0,1384	0,0751	0,0042	0,2177
D×D	0,2701	0,5326	0,0889	0,8916
A×D	0,1933	0,2000	0,0193	0,4126

Lampiran 7 (Lanjutan)

7.4 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Telkom Ind. dengan saham Tjiwi Kimia

	1996	1997	1998	Jumlah
A	0,3720	-0,2741	-0,0647	0,0332
E	0,1476	-0,4255	0,5370	0,2591
A×A	0,1384	0,0751	0,0042	0,2177
E×E	0,0217	0,1810	0,2883	0,4910
A×E	0,0549	0,1166	-0,0347	0,1368

$$r_{AE} = \frac{(3)(0,1368) - (0,0332)(0,2591)}{\sqrt{[3(0,4910) - (0,2591)^2][3(0,2177) - (0,0332)^2]}}$$

$$= 0,4196$$

7.5 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Telkom Ind. dengan saham BII

	1996	1997	1998	Jumlah
A	0,3720	-0,2741	-0,0647	0,0332
F	-0,6900	-0,8602	0,1538	-1,3964
A×A	0,1384	0,0751	0,0042	0,2177
F×F	0,4761	0,7399	0,0236	1,2396
A×F	-0,2567	0,2358	-0,0099	-0,0308

$$r_{AF} = \frac{(3)(-0,0308) - (0,0332)(-1,3964)}{\sqrt{[3(1,2396) - (-1,3964)^2][3(0,2177) - (0,0332)^2]}}$$

$$= -0,0428$$

7.6 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Telkom Ind. dengan saham Eratex Jaya

	1996	1997	1998	Jumlah
A	0,3720	-0,2741	-0,0647	0,0332
G	-0,0400	-0,7857	2,0000	1,1743
A×A	0,1384	0,0751	0,0042	0,2177
G×G	0,0016	0,6173	4,0000	4,6189
A×G	-0,0149	0,2153	-0,1294	0,0710

Lampiran 7 (Lanjutan)

7.7 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan antara saham Telkom Ind. dengan saham Berlian Laju Tanker

	1996	1997	1998	Jumlah
A	0,3720	-0,2741	-0,0647	0,0332
H	5,3640	-0,6124	-0,2647	4,4869
A×A	0,1384	0,0751	0,0042	0,2177
H×H	28,7725	0,3750	0,0700	29,2175
A×H	1,9954	0,1678	0,0171	2,1803

$$\rho_{AH} = \frac{(3)(2,1803) - (0,0332)(4,4869)}{\sqrt{[3(29,2175) - (4,4869)^2][3(0,2177) - (0,0332)^2]}}$$

$$= 0,9634$$

7.8 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Telkom Ind. dengan saham Bakrie Sumatra Plantation

	1996	1997	1998	Jumlah
A	0,3720	-0,2741	-0,0647	0,0332
I	-0,2890	-0,3068	-0,4137	-1,0095
A×A	0,1384	0,0751	-0,0042	0,2177
I×I	0,0835	0,0941	0,1711	0,3487
A×I	-0,1075	0,0841	0,0267	0,0033

$$\rho_{AI} = \frac{(3)(0,0033) - (0,0332)(-1,0095)}{\sqrt{[3(0,3487) - (-1,0095)^2][3(0,2177) - (0,0332)^2]}}$$

$$= 0,3265$$

7.9 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Telkom Ind. dengan saham BNI

	1996	1997	1998	Jumlah
A	0,3720	-0,2741	-0,0647	0,0332
J	0,4858	-0,5688	-0,4285	-0,5115
A×A	0,1384	0,0751	0,0042	0,2177
J×J	0,2360	0,3235	0,1836	0,7431
A×J	0,1807	0,1559	0,0277	0,3643

$$\rho_{AJ} = \frac{(3)(0,3643) - (0,0332)(-0,5115)}{\sqrt{[3(0,7431) - (-0,5115)^2][3(0,2177) - (0,0332)^2]}}$$

$$= 0,9799$$

Lampiran 8

8.1 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham HM Sampoerna dengan saham Indah Kiat Pulp & Paper Corp. Tbk.

	1996	1997	1998	Jumlah
B	-0,4642	-0,6706	0,2710	-0,8638
C	0,0507	-0,4347	1,2307	0,8467
B×B	0,2155	0,4497	0,0734	0,7386
C×C	0,0026	0,1889	1,5146	1,7061
B×C	-0,0235	0,2915	0,3335	0,6015

$$\begin{aligned}
 \rho_{BC} &= \frac{(3)(0,6015) - (-0,8638)(0,8467)}{\sqrt{\{3(1,7061) - (-0,8638)^2\} \{3(0,7386) - (-0,8638)^2\}}} \\
 &= 0,9970
 \end{aligned}$$

8.2 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham HM Sampoerna dengan saham Astra Internasional Tbk.

	1996	1997	1998	Jumlah
B	-0,4642	-0,6706	0,2710	-0,8638
D	0,5197	-0,7298	-0,2982	-0,5083
B×B	0,2155	0,4497	0,0734	0,7386
D×D	0,2701	0,5326	0,0889	0,8916
B×D	-0,2412	0,4894	-0,0808	0,1674

$$\begin{aligned}
 \rho_{BD} &= \frac{(3)(0,1674) - (-0,8638)(-0,5083)}{\sqrt{\{3(0,8916) - (-0,5083)^2\} \{3(0,7386) - (-0,8638)^2\}}} \\
 &= 0,0335
 \end{aligned}$$

8.3 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham HM Sampoerna dengan saham Tjiwi Kimia

	1996	1997	1998	Jumlah
B	-0,4642	-0,6706	0,2710	-0,8638
E	0,1476	-0,4255	0,5370	0,2591
B×B	0,2155	0,4497	0,0734	0,7386
E×E	0,0217	0,1810	0,2883	0,4910
B×E	-0,0685	0,2853	0,1455	0,3623

Lampiran 8 (Lanjutan)

$$\rho_{BF} = \frac{(3)(0,3623) - (-0,8638)(0,2591)}{\sqrt{\{3(0,4910) - (-0,2591)^2\} \{3(0,7386) - (-0,8638)^2\}}}$$

$$= 0,9118$$

8.4 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham HM Sampoerna dengan saham BII

	1996	1997	1998	Jumlah
B	-0,4642	-0,6706	0,2710	-0,8638
F	-0,6900	-0,8602	0,1538	-1,3964
B×B	0,2155	0,4497	0,0734	0,7386
F×F	0,4761	0,7399	0,0236	1,2396
B×F	0,3203	0,5768	0,0417	0,9387

$$\rho_{BF} = \frac{(3)(0,9387) - (-0,8638)(-1,3964)}{\sqrt{\{3(1,2396) - (-1,3964)^2\} \{3(0,7386) - (-0,8638)^2\}}}$$

$$= 0,9986$$

8.5 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham HM Sampurna dengan saham Eratex Eratex Jaya

	1996	1997	1998	Jumlah
B	-0,4642	-0,6706	0,2710	-0,8638
G	-0,0400	-0,7857	2,0000	1,1743
B×B	0,2155	0,4497	0,0734	0,7386
G×G	0,0016	0,6173	4,0000	4,6189
B×G	0,0185	0,5269	0,5420	1,0874

$$\rho_{BG} = \frac{(3)(1,0874) - (-0,8638)(1,1743)}{\sqrt{\{3(4,6189) - (1,1743)^2\} \{3(0,7386) - (-0,8638)^2\}}}$$

$$= 0,9986$$

8.6 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham HM Sampoerna dengan saham Berlian Laju Tanker.

	1996	1997	1998	Jumlah
B	-0,4642	-0,6706	0,2710	-0,8638
H	5,3640	-0,6124	-0,2647	4,4869
B×B	0,2155	0,4497	0,0734	0,7386
H×H	28,7725	0,3750	0,0700	29,2175
B×H	-2,4899	0,4106	-0,0717	-2,1510

Lampiran 8 (Lanjutan)

$$\rho_{BI} = \frac{(3)(-2,1510) - (-0,8638)(4,4869)}{\sqrt{[3(29,2175) - (4,4869)^2][3(0,7386) - (-0,8638)^2]}}$$

$$= -0,2587$$

8.7 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham HM Sampoerna dengan saham Bakrie Sumatra Plantation

	1996	1997	1998	Jumlah
B	-0,4642	-0,6706	0,2710	-0,8638
I	-0,2890	-0,3068	-0,4137	-1,0095
B×B	0,2155	0,4497	0,0734	0,7386
I×I	0,0835	0,0941	0,1711	0,3487
B×I	0,1341	0,2157	-0,1121	0,2277

$$\rho_{BI} = \frac{(3)(0,2277) - (-0,8638)(-1,0095)}{\sqrt{[3(0,3487) - (-1,0095)^2][3(0,7386) - (-0,8638)^2]}}$$

$$= -0,9492$$

8.8 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham HM Sampoerna dengan saham BNI

	1996	1997	1998	Jumlah
B	-0,4642	-0,6706	0,2710	-0,8638
J	0,4858	-0,5688	-0,4285	-0,5115
B×B	0,2155	0,4497	0,0734	0,7386
J×J	0,2360	0,3235	0,1836	0,7431
B×J	-0,2255	0,3814	-0,1161	0,0397

$$\rho_{BJ} = \frac{(3)(0,0397) - (-0,8638)(-0,5115)}{\sqrt{[3(0,7431) - (-0,5115)^2][3(0,7386) - (-0,8638)^2]}}$$

$$= -0,1897$$

Lampiran 9

9.1 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Indah Kiat Pulp & Paper Corp. Tbk dengan saham Astra Internasional Tbk

	1996	1997	1998	Jumlah
C	0,0507	-0,4347	1,2307	0,8467
D	0,5197	-0,7298	-0,2982	-0,5083
C×C	0,0026	0,1889	0,1889	1,7061
D×D	0,2701	0,5326	0,5326	0,8916
C×D	0,0263	0,3172	-0,3366	-0,0234

Lampiran 9 (Lanjutan)

$$\rho_{CE} = \frac{(3)(-0,0234) - (0,8467)(-0,5083)}{\sqrt{[3(0,8916) - (-0,5083)^2][3(1,7061) - (0,8467)^2]}}$$

$$= 0,1104$$

9.2 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Indah Kiat Pulp & Paper Corp. Tbk. dengan saham Tjiwi Kimia

	1996	1997	1998	Jumlah
C	0,0507	-0,4347	1,2307	0,8467
E	0,1476	-0,4255	0,5370	0,2591
C×C	0,0026	0,1889	1,5146	1,7061
E×E	0,0217	0,1810	0,2883	0,4910
C×E	0,0075	0,1849	0,6609	0,8533

$$\rho_{CE} = \frac{(3)(0,8533) - (0,8467)(0,2591)}{\sqrt{[3(0,4910) - (0,2591)^2][3(1,7061) - (0,8467)^2]}}$$

$$= 0,9408$$

9.3 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Indah Kiat Pulp & Paper Corp. Tbk. dengan saham BII

	1996	1997	1998	Jumlah
C	0,0507	-0,4347	1,2307	0,8467
F	-0,6900	-0,8602	0,1538	-1,3964
C×C	0,0026	0,1889	1,5146	1,7061
F×F	0,4761	0,7399	0,0236	1,2396
C×F	-0,0349	0,3739	0,1893	0,5283

$$\rho_{CF} = \frac{(3)(0,5283) - (0,8467)(-1,3964)}{\sqrt{[3(1,2396) - (-1,3964)^2][3(1,7061) - (0,8467)^2]}}$$

$$= 0,9917$$

9.4 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Indah Kiat Pulp & Paper dengan saham Eratex Jaya

	1996	1997	1998	Jumlah
C	0,0507	-0,4347	1,2307	0,8467
G	-0,0400	-0,7857	2,0000	1,1743
C×C	0,0026	0,1889	1,5146	1,7061
G×G	0,0016	0,6173	4,0000	4,6189
C×G	-0,0020	0,3415	2,4614	2,8008

Lampiran 9 (Lanjutan)

$$\rho_{sg} = \frac{(3)(0,8467) - (0,8467)(1,1743)}{\sqrt{\{3(4,6189) - (1,1743)^2\} \{3(1,7061) - (0,8467)^2\}}}$$

$$= 0,9996$$

9.5 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Indah Kiat Pulp & Paper Corp. Tbk. dengan saham Berlian Laju Tanker

	1996	1997	1998	Jumlah
C	0,0507	-0,4347	1,2307	0,8467
H	5,3640	-0,6124	-0,2647	4,4869
C×C	0,0026	0,1889	1,5146	1,7061
H×H	28,7725	0,3750	0,0700	29,2175
C×H	0,2719	0,2662	-0,3257	0,2124

$$\rho_{ch} = \frac{(3)(0,2124) - (0,8467)(4,4869)}{\sqrt{\{3(29,2175) - (4,4869)^2\} \{3(1,7061) - (0,8467)^2\}}}$$

$$= -0,1834$$

9.6 Perhitungan korelasi keuntungan saham antara saham Indah Kiat Pulp & Paper dengan saham Bakrie Sumatra Plantation

	1996	1997	1998	Jumlah
C	0,0507	-0,4347	1,2307	0,8467
I	-0,2890	-0,3068	-0,4137	-1,0095
C×C	0,0026	0,1889	1,5146	1,7061
I×I	0,0835	0,0941	0,1711	0,3487
C×I	-0,0146	0,1333	-0,5091	-0,3903

$$\rho_{ci} = \frac{(3)(-0,3903) - (0,8467)(-1,0095)}{\sqrt{\{3(0,3487) - (-1,0095)^2\} \{3(1,7061) - (0,8467)^2\}}}$$

$$= -0,9170$$

9.7 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Indah Kiat Pulp & Paper dengan saham BNI

	1996	1997	1998	Jumlah
C	0,0507	-0,4347	1,2307	0,8467
J	0,4858	-0,5688	-0,4285	-0,5115
C×C	0,0026	0,1889	1,5146	1,7061
J×J	0,2360	0,3235	0,1836	0,7431
C×J	0,0246	0,2472	-0,5273	-0,2555

Lampiran 9 (Lanjutan)

$$\rho_{CD} = \frac{(3)(-0,2555) - (0,8467)(-0,5115)}{\sqrt{\{3(0,7431) - (-0,5115)^2\} \{3(1,7061) - (0,8467)^2\}}}$$

$$= 0,1133$$

Lampiran 10

10.1 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Astra Internasional Tbk. dengan saham Tjiwi Kimia

	1996	1997	1998	Jumlah
D	0,5197	-0,7298	-0,2982	-0,5083
E	0,1476	-0,4255	0,5370	0,2591
D×D	0,2701	0,5326	0,0889	0,8916
E×E	0,0217	0,1810	0,2883	0,4910
D×E	0,0767	0,3105	-0,1601	0,2271

$$\rho_{DE} = \frac{(3)(0,2271) - (-0,5083)(0,2591)}{\sqrt{\{3(0,4910) - (0,2591)^2\} \{3(0,8916) - (-0,5083)^2\}}}$$

$$= 0,4411$$

10.2 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Astra Internas. dengan saham BII

	1996	1997	1998	Jumlah
D	0,5197	-0,7298	-0,2982	-0,5083
F	-0,6900	-0,8602	0,1538	-1,3964
D×D	0,2701	0,5326	0,0889	0,8916
F×F	0,4761	0,7399	0,0236	1,2396
D×F	-0,3586	0,6278	-0,0458	0,2233

$$\rho_{DF} = \frac{(3)(0,2233) - (-0,5083)(-1,3964)}{\sqrt{\{3(1,2396) - (-1,3964)^2\} \{3(0,8916) - (-0,5083)^2\}}}$$

$$= -0,0192$$

10.3 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Astra Internasional dengan saham Eratex Jaya

	1996	1997	1998	Jumlah
D	0,5197	-0,7298	-0,2982	-0,5083
G	-0,0400	-0,7857	2,0000	1,1743
D×D	0,2701	0,5326	0,0889	0,8916
G×G	0,0016	0,6173	4,0000	4,6189
D×G	-0,0207	0,5734	-0,5964	-0,0437

Lampiran 10 (Lanjutan)

$$\rho_{DG} = \frac{(3)(-0,0437) - (-0,5083)(1,1743)}{\sqrt{\{3(4,6189) - (1,1743)^2\} \{3(0,8916) - (-0,5083)^2\}}}$$

$$= 0,0848$$

10.4 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Astra Internasional Tbk. dengan saham Berlian Laju Tanker

	1996	1997	1998	Jumlah
D	0,5197	-0,7298	-0,2982	-0,5083
H	5,3640	-0,6124	-0,2647	4,4869
D×D	0,2701	0,5326	0,0889	0,8916
H×H	28,7725	0,3750	0,0700	29,2175
D×H	2,7876	0,4469	0,0789	3,3134

$$\rho_{DH} = \frac{(3)(3,3134) - (-0,5083)(4,4869)}{\sqrt{\{3(29,2175) - (4,4869)^2\} \{3(0,8916) - (-0,5083)^2\}}}$$

$$= 0,9567$$

10.5 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Astra Internasional Tbk. dengan saham Bakrie Sumatra Plantation

	1996	1997	1998	Jumlah
D	0,5197	-0,7298	-0,2982	-0,5083
I	-0,2890	-0,3068	-0,4137	-1,0095
D×D	0,2701	0,5326	0,0889	0,8916
I×I	0,0835	0,0941	0,1711	0,3487
D×I	-0,1502	0,2239	0,1233	0,1962

$$\rho_{DI} = \frac{(3)(0,1962) - (-0,5083)(-1,0095)}{\sqrt{\{3(0,3487) - (-1,0095)^2\} \{3(0,8916) - (-0,5083)^2\}}}$$

$$= 0,2957$$

10.6 Perhitungan tingkat keuntungan saham antara saham Astra Internasional dengan saham BNI

	1996	1997	1998	Jumlah
D	0,5197	-0,7298	-0,2982	-0,5083
J	0,4858	-0,5688	-0,4285	-0,5115
D×D	0,2701	0,5326	0,0889	0,8916
J×J	0,2360	0,3235	0,1836	0,7431
D×J	0,2525	0,4151	0,1278	0,7954

Lampiran 10 (Lanjutan)

$$\rho_{DF} = \frac{(3)(0,7954) - (-0,5083)(-0,5115)}{\sqrt{\{[3(0,7431) - (-0,5115)^2][3(0,8910) - (-0,5083)^2]\}}}$$

$$= 0,9751$$

Lampiran 11

11.1 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Tjiwi Kimia dengan saham BII

	1996	1997	1998	Jumlah
E	0,1476	-0,4255	0,5370	0,2591
F	-0,6900	-0,8602	0,1538	0,2591
E×E	0,0217	0,1810	0,2883	0,4910
F×F	0,4761	0,7399	0,0236	1,2396
E×F	-0,1018	0,3660	0,0826	0,3468

$$\rho_{EF} = \frac{(3)(0,3468) - (0,2591)(-1,3964)}{\sqrt{\{[3(1,2396) - (-1,3964)^2][3(0,4910) - (0,2591)^2]\}}}$$

$$= 0,8892$$

11.2 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Tjiwi Kimia dengan saham Eratex Jaya

	1996	1997	1998	Jumlah
E	0,1476	-0,4255	0,5370	0,2591
G	-0,0400	-0,7857	2,0000	1,1743
E×E	0,0217	0,1810	0,2883	0,4910
G×G	0,0016	0,6173	4,0000	4,6189
E×G	-0,0059	0,3343	1,0740	1,4024

$$\rho_{EG} = \frac{(3)(1,4024) - (0,2591)(1,1743)}{\sqrt{\{[3(4,6189) - (1,1743)^2][3(0,4910) - (0,2591)^2]\}}}$$

$$= 0,9318$$

11.3 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Tjiwi Kimia dengan saham Berlian Laju Tanker

	1996	1997	1998	Jumlah
E	0,1476	-0,4255	0,5370	0,2591
H	5,3640	-0,6124	-0,2647	4,4869
E×E	0,0217	0,1810	0,2883	0,4910
H×H	28,7725	0,3750	0,0700	29,2175
E×H	0,7917	0,2605	-0,1421	0,9101

Lampiran 11 (Lanjutan)

$$\rho_{EI} = \frac{(3)(0,9101) - (0,2591)(4,4869)}{\sqrt{[3(29,2175) - (4,4869)^2][3(0,4910) - (0,2591)^2]}}$$

$$= 0,1608$$

11.4 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Tjiwi Kimia dengan saham Bakrie Sumatra Plantation

	1996	1997	1998	Jumlah
E	0,1476	-0,4255	0,5370	0,2591
I	-0,2890	-0,3068	-0,4137	-1,0095
E×E	0,0217	0,1810	0,2883	0,4910
I×I	0,0835	0,0941	0,1711	0,3487
E×I	-0,0426	0,1305	-0,2221	-0,1342

$$\rho_{EI} = \frac{(3)(-0,1342) - (0,2591)(-1,0095)}{\sqrt{[3(0,3487) - (-1,0095)^2][3(0,4910) - (0,2591)^2]}}$$

$$= -0,7245$$

11.5 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Tjiwi Kimia dengan saham BNI

	1996	1997	1998	Jumlah
E	0,1476	-0,4255	0,5370	0,2591
J	0,4858	-0,5688	-0,4285	-0,5115
E×E	0,0217	0,1810	0,2883	0,4910
J×J	0,2360	0,3235	0,1836	0,7431
E×J	0,0717	0,2420	-0,2301	0,0836

$$\rho_{EI} = \frac{(3)(0,0836) - (0,2591)(-0,5115)}{\sqrt{[3(0,7431) - (-0,5115)^2][3(0,4910) - (0,2591)^2]}}$$

$$= 0,2304$$

Lampiran 12

12.1 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham BII dengan saham Eratex Jaya

	1996	1997	1998	Jumlah
F	-0,6900	-0,8602	0,1538	-1,3964
G	-0,0400	-0,7857	2,0000	1,1743
F×F	0,4761	0,7399	0,0236	1,2396
G×G	0,0016	0,6173	4,0000	4,6189
F×G	0,0276	0,6758	0,3076	1,0110

Lampiran 12 (Lanjutan)

$$\begin{aligned}
 \rho_{vc} &= \frac{(3)(1,0110) - (-1,3964)(1,1743)}{\sqrt{[3(4,6189) - (1,1743)^2][3(1,2396) - (-1,3964)^2]}} \\
 &= 0,9946
 \end{aligned}$$

12.2 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham BII dengan saham Berlian Laju T.

	1996	1997	1998	Jumlah
F	-0,6900	-0,8604	0,1538	-1,3964
H	5,3640	-0,6124	-0,2647	4,4869
F×F	0,4761	0,7399	0,0236	1,2396
H×H	28,7725	0,3750	0,0700	29,2175
F×H	-3,7011	0,5267	-0,0407	-3,2151

$$\begin{aligned}
 \rho_{vii} &= \frac{(3)(-3,2151) - (-1,3964)(4,4869)}{\sqrt{[3(29,2175) - (4,4869)^2][3(1,2396) - (-1,3964)^2]}} \\
 &= -0,3092
 \end{aligned}$$

12.3 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham BII dengan saham Bakrie Sumatra P

	1996	1997	1998	Jumlah
F	-0,6900	-0,8602	0,1538	-1,3964
I	-0,2890	-0,3068	-0,4137	-1,0095
F×F	0,4761	0,7399	0,0236	1,2396
I×I	0,0835	0,0941	0,1711	0,3487
F×I	0,1994	0,2639	-0,0636	0,3997

$$\begin{aligned}
 \rho_{vi} &= \frac{(3)(0,3997) - (-1,3964)(-1,0095)}{\sqrt{[3(0,3487) - (-1,0095)^2][3(1,2396) - (-1,3964)^2]}} \\
 &= -0,9638
 \end{aligned}$$

12.4 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham BII dengan saham BNI

	1996	1997	1998	Jumlah
F	-0,6900	-0,8602	0,1538	-1,3964
J	0,4858	-0,5688	-0,4285	-0,5115
F×F	0,4761	0,7399	0,0236	1,2396
J×J	0,2360	0,3235	0,1836	0,7431
F×J	-0,3352	0,4893	-0,0659	0,0882

$$\begin{aligned}
 \rho_{vj} &= \frac{(3)(-0,2555) - (0,8467)(-0,5115)}{\sqrt{[3(0,7431) - (-0,5115)^2][3(1,2396) - (-1,3964)^2]}} \\
 &= 0,1133
 \end{aligned}$$

Lampiran 13

13.1 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Eratex Jaya dengan saham Berlian Laju Tanker

	1996	1997	1998	Jumlah
G	-0,0400	-0,7857	2,0000	1,1743
H	5,3640	-0,6124	-0,2647	4,4869
G×G	0,0016	0,6173	4,0000	4,6189
H×H	28,7725	0,3750	0,0700	29,2175
G×H	-0,2145	0,4811	-0,5294	-0,2628

$$\begin{aligned}
 \rho_{GH} &= \frac{(3)(-0,2628) - (1,1743)(4,4869)}{\sqrt{\{3(29,2175) - (4,4869)^2\} \{3(4,6189) - (1,1743)^2\}}} \\
 &= 0,1543
 \end{aligned}$$

13.2 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Eratex Jaya dengan saham Bakrie Sumatra Plantation

	1996	1997	1998	Jumlah
G	-0,0400	-0,7857	2,0000	1,1743
I	-0,2890	-0,3068	-0,4137	-1,0095
G×G	0,0016	0,6173	4,0000	4,6189
I×I	0,0835	0,0941	0,1711	0,3487
G×I	0,0115	0,2410	-0,8274	-0,5749

$$\begin{aligned}
 \rho_{GI} &= \frac{(3)(-0,5749) - (1,1743)(-1,0095)}{\sqrt{\{3(0,3487) - (-1,0095)^2\} \{3(4,6189) - (1,1743)^2\}}} \\
 &= -0,9290
 \end{aligned}$$

13.3 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Eratex Jaya dengan saham BNI

	1996	1997	1998	Jumlah
G	-0,0400	-0,7857	2,0000	1,1743
J	0,4858	-0,5688	-0,4285	-0,5115
G×G	0,0016	0,6173	4,0000	4,6189
J×J	0,2360	0,3235	0,1836	0,7431
G×J	-0,0194	0,4469	-0,8570	-0,4295

$$\begin{aligned}
 \rho_{GJ} &= \frac{(3)(-0,4295) - (1,1743)(-0,5115)}{\sqrt{\{3(0,7431) - (-0,5115)^2\} \{3(4,6189) - (1,1743)^2\}}} \\
 &= -0,1388
 \end{aligned}$$

Lampiran 14

14.1 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Berlian Laju Tanker dengan saham Bakrie Sumatra Plantation

	1996	1997	1998	Jumlah
H	5,3640	-0,6124	-0,2647	4 4869
I	-0,2890	-0,3068	-0,4137	-1,0095
H×H	28,7725	0,3750	0,0700	29,2175
I×I	0,0835	0,0941	0,1711	0,3487
H×I	-1,5502	0,1878	0,1095	-1,2529

$$\rho_{HI} = \frac{(3)(-1,2529) - (4,4869)(-1,0095)}{\sqrt{\{3(0,3487) - (-1,0095)^2\} \{3(29,2175) - (4,4869)^2\}}}$$

$$= 0,5698$$

14.2 Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Berlian Laju Tanker dengan saham BNI

	1996	1997	1998	Jumlah
H	5,3640	-0,6124	-0,2647	4,4869
J	0,4858	-0,5688	-0,4285	-0,5115
H×H	28,7725	0,3750	0,0700	29,2175
J×J	0,2360	0,3235	0,1836	0,7431
H×J	2,6058	0,3483	0,1134	3,0675

$$\rho_{HJ} = \frac{(3)(3,0675) - (4,4869)(-0,5115)}{\sqrt{\{3(0,7431) - (-0,5115)^2\} \{3(29,2175) - (4,4869)^2\}}}$$

$$= 0,9975$$

Lampiran 15

Perhitungan korelasi tingkat keuntungan saham antara saham Bakrie Sumatra Plantation dengan BNI

	1996	1997	1998	Jumlah
I	-0,2890	-0,3068	-0,4137	-1,0095
J	0,4858	-0,5688	-0,4285	-0,5115
I×I	0,0835	0,0941	0,1711	0,3487
J×J	0,2360	0,3235	0,1836	0,7431
I×J	-0,1404	0,1745	0,1773	0,2114

$$\rho_{uv} = \frac{(3)(0,2114) - (-1,0095)(-0,5115)}{\sqrt{\{3(0,7431) - (-0,5115)^2\} \{3(0,3487) - (-1,0095)^2\}}}$$

$$= 0,5117$$

Lampiran 16

PERHITUNGAN KOVARIANS ANTAR MASING-MASING SAHAM DALAM PORTOFOLIO

$2\sigma_{RAA} = 2\rho_{AA}\sigma_A\sigma_A = 2$	1	0,2691	0,2691	= 0,1448
$2\sigma_{RAB} = 2\rho_{AB}\sigma_A\sigma_B = 2$	0,0096	0,2691	0,4040	= 0,0021
$2\sigma_{RAC} = 2\rho_{AC}\sigma_A\sigma_C = 2$	0,0866	0,2691	0,6993	= 0,0326
$2\sigma_{RAD} = 2\rho_{AD}\sigma_A\sigma_D = 2$	0,9726	0,2691	0,5181	= 0,2712
$2\sigma_{RAE} = 2\rho_{AE}\sigma_A\sigma_E = 2$	0,4196	0,2691	0,3952	= 0,0892
$2\sigma_{RAF} = 2\rho_{AF}\sigma_A\sigma_F = 2$	-0,0428	0,2691	0,4433	= -0,0102
$2\sigma_{RAG} = 2\rho_{AG}\sigma_A\sigma_G = 2$	0,0610	0,2691	1,1774	= 0,0386
$2\sigma_{RAH} = 2\rho_{AH}\sigma_A\sigma_H = 2$	0,9634	0,2691	2,7390	= 1,4202
$2\sigma_{RAI} = 2\rho_{AI}\sigma_A\sigma_I = 2$	0,3265	0,2691	0,0547	= 0,0096
$2\sigma_{RAJ} = 2\rho_{AJ}\sigma_A\sigma_J = 2$	0,9799	0,2691	0,4675	= 0,2465
$2\sigma_{RBB} = 2\rho_{BB}\sigma_B\sigma_B = 2$	1	0,4040	0,4040	= 0,3264
$2\sigma_{RBC} = 2\rho_{BC}\sigma_B\sigma_C = 2$	0,9970	0,4040	0,6993	= 0,5633
$2\sigma_{RBD} = 2\rho_{BD}\sigma_B\sigma_D = 2$	0,0335	0,4040	0,5181	= 0,0140
$2\sigma_{RBE} = 2\rho_{BE}\sigma_B\sigma_E = 2$	0,9118	0,4040	0,3952	= 0,2911
$2\sigma_{RBF} = 2\rho_{BF}\sigma_B\sigma_F = 2$	0,9986	0,4040	0,4433	= 0,3577
$2\sigma_{RBG} = 2\rho_{BG}\sigma_B\sigma_G = 2$	0,9986	0,4040	1,1774	= 1,4314
$2\sigma_{RBH} = 2\rho_{BH}\sigma_B\sigma_H = 2$	-0,2587	0,4040	2,7390	= -0,5725
$2\sigma_{RBI} = 2\rho_{BI}\sigma_B\sigma_I = 2$	-0,9492	0,4040	0,0547	= -0,0419
$2\sigma{RBJ} = 2\rho_{BJ}\sigma_B\sigma_J = 2$	-0,1897	0,4040	0,4675	= -0,0716
$2\sigma_{RCC} = 2\rho_{CC}\sigma_C\sigma_C = 2$	1	0,6993	0,6993	= 0,9780
$2\sigma_{RCD} = 2\rho_{CD}\sigma_C\sigma_D = 2$	0,1104	0,6993	0,5181	= 0,0800
$2\sigma_{RCE} = 2\rho_{CE}\sigma_C\sigma_E = 2$	0,9408	0,6993	0,3952	= 0,5200
$2\sigma_{RCF} = 2\rho_{CF}\sigma_C\sigma_F = 2$	0,9917	0,6993	0,4433	= 0,6148
$2\sigma_{RCG} = 2\rho_{CG}\sigma_C\sigma_G = 2$	0,9996	0,6993	1,1774	= 1,6460
$2\sigma_{RCH} = 2\rho_{CH}\sigma_C\sigma_H = 2$	0,1834	0,6993	2,7390	= 0,7025
$2\sigma_{RCI} = 2\rho_{CI}\sigma_C\sigma_I = 2$	-0,9170	0,6993	0,0547	= -0,0701
$2\sigma_{RCJ} = 2\rho_{CJ}\sigma_C\sigma_J = 2$	0,1133	0,6993	0,4675	= 0,0741

$2\sigma RDD$	$= 2\rho DD\sigma D\sigma D$	$= 2$	1	0,5181	0,5181	$= 0,5368$
$2\sigma RDE$	$= 2\rho DE\sigma D\sigma E$	$= 2$	0,4411	0,5181	0,3952	$= 0,1806$
$2\sigma RDF$	$= 2\rho DF\sigma D\sigma F$	$= 2$	-0,0192	0,5181	0,4433	$= -0,0088$
$2\sigma RDG$	$= 2\rho DG\sigma D\sigma G$	$= 2$	0,0848	0,5181	1,1774	$= 0,1034$
$2\sigma RDH$	$= 2\rho DH\sigma D\sigma H$	$= 2$	0,9567	0,5181	2,7390	$= 2,7152$
$2\sigma RDI$	$= 2\rho DI\sigma D\sigma I$	$= 2$	0,2957	0,5181	0,0547	$= 0,0167$
$2\sigma RDJ$	$= 2\rho DJ\sigma D\sigma J$	$= 2$	0,9751	0,5181	0,4675	$= 0,4723$
$2\sigma REE$	$= 2\rho EE\sigma E\sigma E$	$= 2$	1	0,3952	0,3952	$= 0,3123$
$2\sigma REF$	$= 2\rho EF\sigma E\sigma F$	$= 2$	0,8892	0,3952	0,4433	$= 0,3315$
$2\sigma REG$	$= 2\rho EG\sigma E\sigma G$	$= 2$	0,9318	0,3952	1,1774	$= 0,8671$
$2\sigma REH$	$= 2\rho EH\sigma E\sigma H$	$= 2$	0,1608	0,3952	2,7390	$= 0,3481$
$2\sigma REI$	$= 2\rho EI\sigma E\sigma I$	$= 2$	-0,7245	0,3952	0,0547	$= -0,0313$
$2\sigma REJ$	$= 2\rho EJ\sigma E\sigma J$	$= 2$	0,2304	0,3952	0,4675	$= 0,0851$
$2\sigma RFF$	$= 2\rho FF\sigma F\sigma F$	$= 2$	1	0,4433	0,4433	$= 0,3930$
$2\sigma RFG$	$= 2\rho FG\sigma F\sigma G$	$= 2$	0,9946	0,4433	1,1774	$= 1,0382$
$2\sigma RFH$	$= 2\rho FH\sigma F\sigma G$	$= 2$	-0,3092	0,4433	2,7390	$= -0,7508$
$2\sigma RFI$	$= 2\rho FI\sigma F\sigma I$	$= 2$	-0,9638	0,4433	0,0547	$= -0,0467$
$2\sigma RFJ$	$= 2\rho FJ\sigma F\sigma J$	$= 2$	0,2078	0,4433	0,4675	$= 0,0861$
$2\sigma RGG$	$= 2\rho GG\sigma G\sigma G$	$= 2$	1	1,1774	1,1774	$= 2,7725$
$2\sigma RGH$	$= 2\rho GH\sigma G\sigma H$	$= 2$	0,1543	1,1774	2,7390	$= 0,9952$
$2\sigma RGI$	$= 2\rho GI\sigma G\sigma I$	$= 2$	-0,9290	1,1774	0,0547	$= -0,1196$
$2\sigma RGJ$	$= 2\rho GJ\sigma G\sigma J$	$= 2$	-0,1388	1,1774	0,4675	$= -0,1528$
$2\sigma RHH$	$= 2\rho HH\sigma H\sigma H$	$= 2$	1	2,7390	2,7390	$= 15,0042$
$2\sigma RHI$	$= 2\rho HI\sigma H\sigma I$	$= 2$	0,5698	2,7390	0,0547	$= 0,1707$
$2\sigma RHJ$	$= 2\rho HJ\sigma H\sigma J$	$= 2$	0,9975	2,7390	0,4675	$= 2,5545$
$2\sigma RII$	$= 2\rho II\sigma I\sigma I$	$= 2$	1	0,0547	0,0547	$= 0,0059$
$2\sigma RIJ$	$= 2\rho IJ\sigma I\sigma J$	$= 2$	0,5117	0,0547	0,4675	$= 0,0261$

$$2\sigma_{RJJ} = 2\rho_{JJ}\sigma_J\sigma_J = 2 \cdot 1 \cdot 0,4675 \cdot 0,4675 = 0,4371$$

Keterangan :

R= Tingkat keuntungan saham

σ = Standart deviasi

A= Saham Telkom Indonesia

B= Saham HM Sampoerna

C= Saham Indah Kiat Pulp&Paper Corp

D= Saham Astra Internasional Tbk

E= Saham Tjiwi Kimia

F= Saham Bank Internasional Indonesia

G= Saham Eratex Jaya

H= Saham Berlian Laju Tanker

I= Saham Bakrie Sumatra Plantation

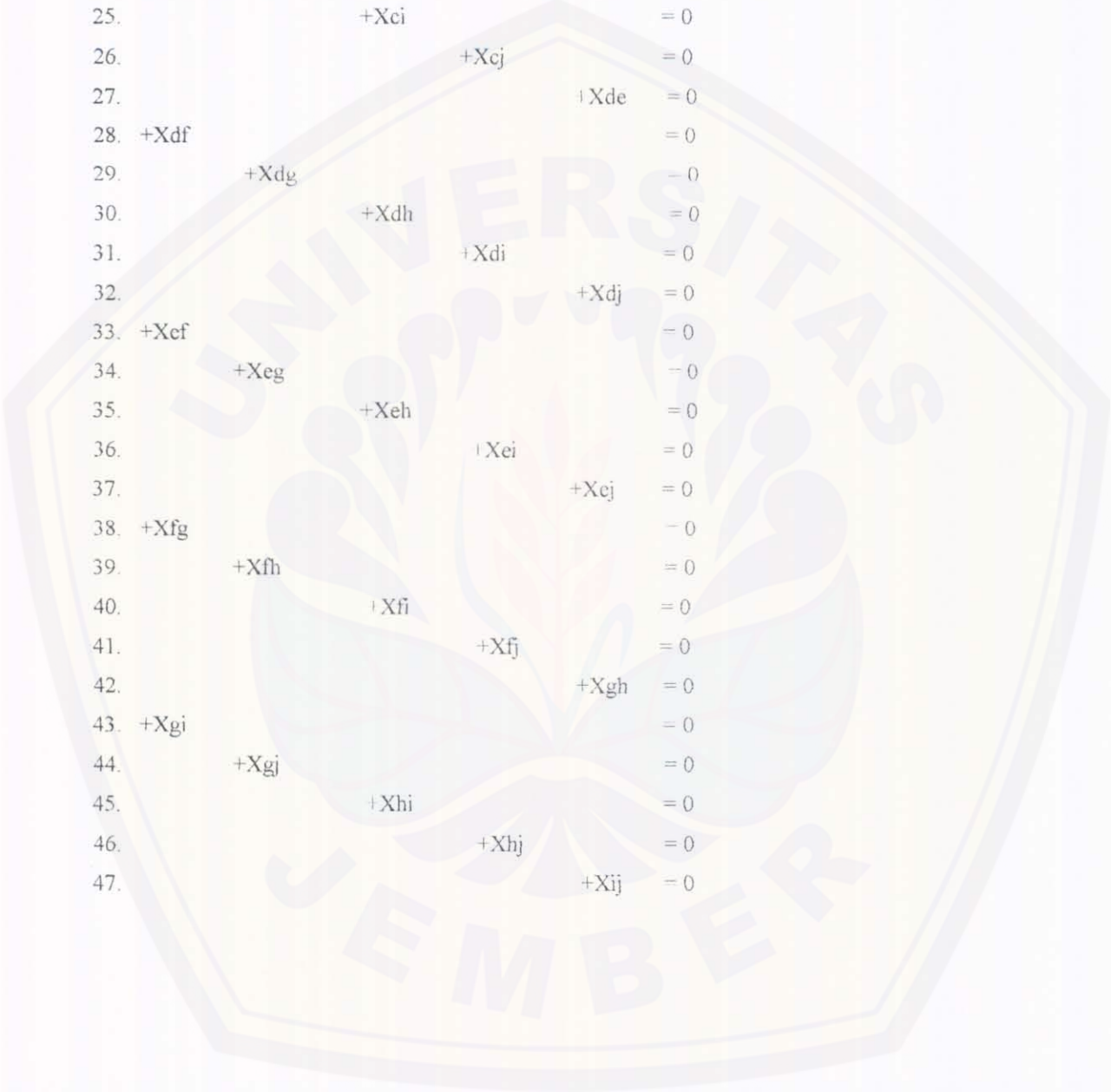
Perhitungan ini langsung menggunakan 2x kovarian karena nantinya akan digunakan untuk menghitung kovarian dalam programasi kuadrat.

Lampiran 17

$$\begin{aligned} \text{Min} = & +0,0724Xa + 0,1632Xb + 0,4890Xc + 0,2684Xd + 0,1562Xe \\ & + 0,1965Xf + 1,3863Xg + 7,5022Xh + 0,0030Xi + 0,2186Xj \\ & + 0,0021Xab + 0,0326Xac + 0,2712Xad + 0,0892Xae - 0,1021Xaf \\ & + 0,0386Xag + 1,4202Xah + 0,0096Xai + 0,2465Xaj + 0,5633Xbc \\ & + 0,0140Xbd + 0,2911Xbe + 0,3577Xbf + 1,4314Xbg - 0,5725Xbh \\ & - 0,0419Xbi - 0,0716Xbj + 0,0800Xcd + 0,5200Xde + 0,6148Xcf \\ & + 1,6460Xcg + 0,7025Xch - 0,0701Xci + 0,0741Xcj + 0,1806Xde \\ & - 0,0088Xdf + 0,1034Xdg + 2,7152Xdh + 0,0167Xdi + 0,4723Xdj \\ & + 0,3315Xef + 0,8671Xeg + 0,3481Xeh - 0,0313Xei + 0,0851Xej \\ & + 1,0382Xfg - 0,7508Xfh - 0,0467Xfi + 0,0861Xfj + 0,9952Xgh \\ & + 0,1196Xgi - 0,1528Xgj + 0,1707Xhi + 2,5545Xhj + 0,0262Xij \end{aligned}$$

Subject to:

1. $+ Xa + Xb + Xc + Xd + Xe + Xf + Xg + Xh + Xi + Xj = 1$
2. $+0,0110Xa - 0,2879Xb + 0,2822Xc - 0,1694Xd + 0,0863Xe - 0,4654Xf + 0,3914Xg + 1,4956Xh - 0,3365Xi - 0,1765Xj = 0,0595$
3. $+ Xab = 0$
4. $+Xac = 0$
5. $+Xad = 0$
6. $+Xae = 0$
7. $+Xaf = 0$
8. $+Xag = 0$
9. $+Xah = 0$
10. $+Xai = 0$
11. $+Xaj = 0$
12. $+Xbc = 0$
13. $+Xbd = 0$
14. $+Xbe = 0$
15. $+Xbf = 0$
16. $+Xbg = 0$
17. $+Xbh = 0$
18. $+Xbi = 0$
19. $+Xbj = 0$



20.		+Xcd	= 0
21.		+Xce	= 0
22.		+Xcf	= 0
23.	+Xcg		= 0
24.	+Xch		= 0
25.		+Xci	= 0
26.		+Xcj	= 0
27.		+Xde	= 0
28.	+Xdf		= 0
29.	+Xdg		= 0
30.		+Xdh	= 0
31.		+Xdi	= 0
32.		+Xdj	= 0
33.	+Xef		= 0
34.	+Xeg		= 0
35.		+Xeh	= 0
36.		+Xei	= 0
37.		+Xej	= 0
38.	+Xfg		= 0
39.	+Xfh		= 0
40.		+Xfi	= 0
41.		+Xfj	= 0
42.		+Xgh	= 0
43.	+Xgi		= 0
44.	+Xgj		= 0
45.		+Xhi	= 0
46.		+Xhj	= 0
47.		+Xij	= 0

Digital Repository Universitas Jember

C25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Xaj	Xbc	Xbd	Xbe	Xbf	Xbg	Xbh	Xbi	Xbj	
C28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Xcd	Xce	Xcf	Xcg	Xch	Xci	Xcj	Xde	Xdf	
Min-Z	0.800	0.5200	0.6148	1.6460	0.7025	-0.0701	0.0741	0.1806	-0.0088	
C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Xcd	Xce	Xcf	Xcg	Xch	Xci	Xcj	Xde	Xdf	

Digital Repository Universitas Jember

C21	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
C22	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
C23	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
C24	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
C25	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
C26	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
C27	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
C28	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
C29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
C30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Xcd	Xce	Xcf	Xcg	Xch	Xci	Xcj	Xde	Xdf	
C43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Xdg	Xdh	Xdi	Xdj	Xef	Xeg	Xeh	Xei	Xej	
Min-Z	0.1034	2.7152	0.0167	0.4723	0.3315	0.8671	0.3481	-0.0313	0.0851	
C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Xdg	Xdh	Xdi	Xdj	Xef	Xeg	Xeh	Xei	Xej	
C14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Digital Repository Universitas Jember

C17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C28	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C29	1	0	0	0	0	0	0	0	0
C30	0	1	0	0	0	0	0	0	0
C31	0	0	1	0	0	0	0	0	0
C32	0	0	0	1	0	0	0	0	0
C33	0	0	0	0	1	0	0	0	0
C34	0	0	0	0	0	1	0	0	0
C35	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	Xdg	Xdh	Xdi	Xdj	Xef	Xeg	Xeh	Xei	Xej
C36	0	0	0	0	0	0	0	1	0
C37	0	0	0	0	0	0	0	0	1
C38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C39	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C41	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C42	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C43	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C44	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C46	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C47	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Xfg	Xfh	Xfi	Xfj	Xgh	Xgi	Xgj	Xhi	Xhj
Min-Z	1.0382	-0.7508	-0.0467	0.0861	0.9952	-0.1196	-0.1528	0.1707	2.5545
C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Xfg	Xfh	Xfi	Xfj	Xgh	Xgi	Xgj	Xhi	Xhj
C7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C12	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Digital Repository Universitas Jember

C13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C28	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Xfg Xfh Xfi Xfj Xgh Xgi Xgj Xhi Xhj

C29	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C31	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C32	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C33	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C34	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C35	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C36	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C37	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C38	1	0	0	0	0	0	0	0	0
C39	0	1	0	0	0	0	0	0	0
C40	0	0	1	0	0	0	0	0	0
C41	0	0	0	1	0	0	0	0	0
C42	0	0	0	0	1	0	0	0	0
C43	0	0	0	0	0	1	0	0	0
C44	0	0	0	0	0	0	1	0	0
C45	0	0	0	0	0	0	0	1	0
C46	0	0	0	0	0	0	0	0	1
C47	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Xij RHV

Min-Z 0.0262

C1	0 = 1
C2	0 = 0.0592
C3	0 = 0
C4	0 = 0
C5	0 = 0
C6	0 = 0
C7	0 = 0
C8	0 = 0
C9	0 = 0
C10	0 = 0

C11 0 = 0
C12 0 = 0
C13 0 = 0
C14 0 = 0
C15 0 = 0
C16 0 = 0
C17 0 = 0
C18 0 = 0
C19 0 = 0
C20 0 = 0

Xij RHV

C21 0 = 0
C22 0 = 0
C23 0 = 0
C24 0 = 0
C25 0 = 0
C26 0 = 0
C27 0 = 0
C28 0 = 0
C29 0 = 0
C30 0 = 0
C31 0 = 0
C32 0 = 0
C33 0 = 0
C34 0 = 0
C35 0 = 0
C36 0 = 0
C37 0 = 0
C38 0 = 0
C39 0 = 0
C40 0 = 0
C41 0 = 0
C42 0 = 0

Xij RHV

C43 0 = 0
C44 0 = 0
C45 0 = 0
C46 0 = 0
C47 1 = 0



Digital Repository Universitas Jember

CMOM - Linear Programming Minimization

Solution

Variable Label	Variable Value	Original Coefficient	Coefficient Sensitivity
Xa	0.05	0.0724	0.0724
Xb	0.20	0.1632	0.1632
Xc	0.25	0.4890	0.4890
Xd	0.10	0.2684	0.2684
Xe	0.16	0.1562	0.1562
Xf	0.14	0.1965	0.1965
Xg	0.02	1.3863	1.3863
Xh	0.04	7.5022	7.5022
Xi	0.04	0.0030	0.0030
Xj	0.00	0.2186	0.2186
Xab	0.00	0.0021	0.0021
Xac	0.00	0.0326	0.0326
Xad	0.00	0.2712	0.2712
Xae	0.00	0.0892	0.0892
Xaf	0.00	0.0000	0.0000
Xag	0.00	0.0386	0.0386
Xah	0.00	1.4202	1.4202
Xai	0.00	0.0096	0.0096
Xaj	0.00	0.2465	0.2465
Xbc	0.00	0.5633	0.5633
Xbd	0.00	0.0140	0.0140
Xbe	0.00	0.2911	0.2911
Xbf	0.00	0.3577	0.3577
Xbg	0.00	1.4314	1.4314
Xbh	0.00	0.0000	0.0000
Xbi	0.00	0.0000	0.0000
Xbj	0.00	0.0000	0.0000
Xcd	0.00	0.0800	0.0800
Xce	0.00	0.5200	0.5200
Xcf	0.00	0.6148	0.6148
Xcg	0.00	1.6460	1.6460
Xch	0.00	0.7025	0.7025
Xci	0.00	0.0000	0.0000
Xcj	0.00	0.0741	0.0741
Xde	0.00	0.1806	0.1806
Xdf	0.00	0.0000	0.0000
Xdg	0.00	0.1034	0.1034
Xdh	0.00	2.7152	2.7152
Xdi	0.00	0.0167	0.0167
Xdj	0.00	0.4723	0.4723
Xef	0.00	0.3315	0.3315
Xeg	0.00	0.8671	0.8671

Digital Repository Universitas Jember

Xeh	0.00	0.3481	0.3481
Xei	0.00	0.0000	0.0000
Xej	0.00	0.0851	0.0851
Xfg	0.00	1.0382	1.0382
Xfh	0.00	0.0000	0.0000
Xfi	0.00	0.0000	0.0000
Xfj	0.00	0.0861	0.0861
Xgh	0.00	0.9952	0.9952
Xgi	0.00	0.0000	0.0000
Xgj	0.00	0.0000	0.0000
Xhi	0.00	0.1707	0.1707
Xhj	0.00	2.5545	2.5545
Xij	0.00	0.0262	0.0262

Constraint Label	Origin RHV	Slack or Surplus	Shadow Price
C1	1	1	0
C2	0.0592	0.0592	0
C3	0	0	0
C4	0	0	0
C5	0	0	0
C6	0	0	0
C7	0	0	0.1021
C8	0	0	0
C9	0	0	0
C10	0	0	0
C11	0	0	0
C12	0	0	0
C13	0	0	0
C14	0	0	0
C15	0	0	0
C16	0	0	0
C17	0	0	0.5725
C18	0	0	0.0419
C19	0	0	0.0716
C20	0	0	0
C21	0	0	0
C22	0	0	0
C23	0	0	0
C24	0	0	0
C25	0	0	0.0701
C26	0	0	0
C27	0	0	0
C28	0	0	0.0088
C29	0	0	0
C30	0	0	0
C31	0	0	0
C32	0	0	0
C33	0	0	0

C34	0	0	0
C35	0	0	0
C36	0	0	0.0313
C37	0	0	0
C38	0	0	0
C39	0	0	0.7508
C40	0	0	0.0467
C41	0	0	0
C42	0	0	0
C43	0	0	0.1196
C44	0	0	0.1528
C45	0	0	0
C46	0	0	0
C47	0	0	0

Objective Function Value:

Sensitivity Analysis & Ranging

Objective Function Coefficients

Variable Label	Lower Limit	Original Coefficient	Upper Limit
Xa	-0.2332	0.0724	no limit
Xb	0.0010	0.1632	no limit
Xc	0.0900	0.4890	no limit
Xd	0.0233	0.2684	no limit
Xe	-0.2112	0.1562	no limit
Xf	0.0098	0.1965	no limit
Xg	0.0022	1.3863	no limit
Xh	1.2321	7.5022	no limit
Xi	-0.2333	0.0030	no limit
Xj	0.0999	0.2186	no limit
Xab	0.0003	0.0021	no limit
Xac	0.0097	0.0326	no limit
Xad	0.0967	0.2712	no limit
Xae	0.0021	0.0892	no limit
Xaf	-0.0001	0.0000	0.0009
Xag	0.0011	0.0386	no limit
Xah	0.0987	1.4202	no limit
Xai	0.0003	0.0096	no limit
Xaj	0.0024	0.2465	no limit
Xbc	0.0213	0.5633	no limit
Xbd	0.0030	0.0140	no limit
Xbe	0.0032	0.2911	no limit
Xbf	0.0224	0.3577	no limit
Xbg	0.0987	1.4314	no limit
Xbh	-0.0001	0.0000	0.0002
Xbi	-0.0001	0.0000	0.0001

Digital Repository Universitas Jember

Xbj	-0.0002	0.0000	0.0009
Xcd	0.0009	0.0800	no limit
Xce	0.0021	0.5200	no limit
Xcf	0.0022	0.6148	no limit
Xcg	0.0999	1.6460	no limit
Xch	0.0089	0.7025	no limit
Xci	-0.0002	0.0000	0.0008
Xcj	0.0028	0.0741	no limit
Xde	0.0001	0.1806	no limit
Xdf	-0.0001	0.0000	0.0011
Xdg	0.0094	0.1034	no limit
Xdh	0.9800	2.7152	no limit
Xdi	0.0012	0.0167	no limit
Xdj	0.0024	0.4723	no limit
Xef	0.0002	0.3315	no limit
Xeg	0.0011	0.8671	no limit
Xeh	0.0024	0.3481	no limit
Xei	-0.0001	0.0000	0.0019
Xej	0.0034	0.0851	no limit
Xfg	0.2133	1.0382	no limit
Xfh	-0.0001	0.0000	0.0123
Xfi	-0.0001	0.0000	0.0222
Xfj	0.0004	0.0861	no limit
Xgh	0.0021	0.9952	no limit
Xgi	-0.0001	0.0000	0.0032
Xgj	-0.0001	0.0000	0.0011
Xhi	-0.0211	0.1707	no limit
Xhj	0.0023	0.2545	no limit
Xij	0.0011	0.0262	no limit

Right-Hand-Side Values

Constraint Label	Lower Limit	Original Value	Upper Limit
C1	0.0000	1.0000	1.0000
C2	0.0002	0.0592	0.0988
C3	-0.0032	0.0000	0.0221
C4	-0.0091	0.0000	no limit
C5	-0.0056	0.0000	0.0132
C6	-0.0002	0.0000	no limit
C7	-0.0009	0.0000	0.0432
C8	-0.0002	0.0000	no limit
C9	-0.0023	0.0000	no limit
C10	-0.0021	0.0000	no limit
C11	-0.0023	0.0000	no limit
C12	-0.0011	0.0000	no limit
C13	-0.0009	0.0000	0.0213
C14	-0.0003	0.0000	no limit
C15	-0.0001	0.0000	0.0912

Digital Repository Universitas Jember

C16	-0.0002	0.0000	no limit
C17	-0.1222	0.0000	no limit
C18	-0.2333	0.0000	no limit
C19	-0.1211	0.0000	no limit
C20	-0.0902	0.0000	no limit
C21	-0.2408	0.0000	no limit
C22	-0.1211	0.0000	no limit
C23	-0.0098	0.0000	0.0211
C24	-0.0021	0.0000	no limit
C25	-0.0011	0.0000	no limit
C26	-0.0002	0.0000	no limit
C27	-0.0009	0.0000	no limit
C28	-0.0012	0.0000	no limit
C29	-0.0011	0.0000	no limit
C30	-0.0032	0.0000	no limit
C31	-0.0015	0.0000	0.0023
C32	-0.0042	0.0000	no limit
C33	-0.0051	0.0000	no limit
C34	-0.0003	0.0000	no limit
C35	-0.0005	0.0000	no limit
C36	-0.0001	0.0000	no limit
C37	-0.0009	0.0000	no limit
C38	-0.0976	0.0000	0.0020
C39	-0.0212	0.0000	no limit
C40	-0.0214	0.0000	no limit
C41	-0.0122	0.0000	no limit
C42	-0.0002	0.0000	no limit
C43	-0.0001	0.0000	no limit
C44	-0.0009	0.0000	0.0023
C45	-0.0005	0.0000	no limit
C46	-0.0023	0.0000	no limit
C47	-0.0002	0.0000	0.0092

Summary of the result

No.	Decision Variable	Value
1	Xa	0.0500
2	Xb	0.2000
3	Xc	0.2500
4	Xd	0.1000
5	Xe	0.1600
6	Xf	0.1400
7	Xg	0.0200
8	Xh	0.0400
9	Xi	0.0400
10	Xj	0.0000
11	Zmin	0.5658

