

EFISIENSI SET PORTOFOLIO LINTAS SEKTORAL PADABURSA EFEK INDONESIA (STUDI KASUS TAHUN 2006 S.D 2015)

N. Ikawidjaja*)

Abstract : *This study is to determine an efficient portfolio in stocks sectoral wish to achieve high rates of return with minimal risk. The common shares will be analyzed to establish the optimal portfolio is financials, property, and agriculture the period 2006 - 2015. Penelitian was conducted in the capital market by accessing the IDX website and got the data in the Information Center Makassar. Data capital market taken from sectoral stock indices shares the property sector, finance, and agriculture during the years 2006 to 2015. Technical analysis of the efficiency of the methods set portfolio by using the equation of elimination in order to obtain the proportion of 28.56 percent and 71.44 percent for agriculture in step 1 with the return of the portfolio amounted to 43,038,799 , - and the risk of the portfolio amounted to 1,174,755, then made the development step 2, with a 300 percent increase adjustment in order to obtain a share of 29.9% in the agriculture sector, 9.7 percent in the shares of the financial sector, and 60.4 percent of the shares in the sector property, with the return of the portfolio amounted to 43,038,799, - and the risk of a portfolio of 997 596.*

Keywords: *Efficiency Portfolio Set, Agriculture Sector, Financial Sector, Property Sector, Risk and Return portfolio.*

PENDAHULUAN

Pada penelitian ini yang akan diteliti adalah portofolio mana yang memiliki tingkat keuntungan yang tinggi dengan risiko tertentu serta meminimalkan risiko tersebut. Adapun saham biasa yang akan dianalisis untuk membentuk portofolio optimal adalah saham sektor keuangan, property, dan agriculture yang termasuk dalam Indeks LQ45 periode 2006-2015. Saham LQ45 merupakan saham-saham unggulan yang mempunyai likuiditas yang baik. Selain itu perbankan memegang peran penting dalam perekonomian nasional yaitu intermediasi, memiliki peran yang sama strategisnya sebagaimana jantung memompa darah, perbankan mendistribusikan uang, yang merupakan darah bagi perekonomian, pada berbagai sektor.

Untuk membentuk portofolio yang optimal, investor harus menentukan portofolio yang efisien terlebih dahulu. Portofolio efisien adalah portofolio yang menghasilkan tingkat keuntungan tertentu dengan risiko terendah, atau risiko tertentu dengan tingkat keuntungan

tertinggi. Sedangkan portofolio optimal merupakan portofolio yang dipilih seorang investor dari sekian banyak pilihan yang ada pada kumpulan portofolio yang efisien. Berbagai metode telah diaplikasikan dalam upaya untuk menentukan portofolio yang optimal salah satu diantaranya adalah penggunaan model indeks tunggal. Investasi pada dasarnya adalah uang yang dipakai untuk menghasilkan uang. Uang diinvestasikan dalam objek yang telah memberikan hasil. Tetapi perlu diingat, bahwa investasi dapat bertambah dan dapat pula merosot nilainya, misalnya hasil yang didapat relatif kecil atau jumlah pokoknya merosot. Berarti melakukan investasi mengandung risiko dan ketidak pastian. Risiko saham secara umum dibedakan menjadi dua, yaitu risiko sistematis (systematic risk) dan risiko tidak sistematis (unsystematic risk). Risiko investasi yang dapat dihindari melalui diversifikasi saham dengan membentuk portofolio optimal adalah risiko tidak sistematis sedang risiko sistematis tidak dapat dihindari.

Pada umumnya investor adalah *risk averse*. Pemilihan saham dan penentuan portofolio optimal yang dilakukannya didasari oleh pendahulunya Markowitz (1959) dalam Jogiyanto (2008) yang dimulai dari data historis atas saham individual. *Risk averse* adalah investor yang jika dihadapkan pada dua pilihan investasi dengan tingkat pengembalian yang diharapkan sama dan risiko berbeda, maka ia memilih investasi dengan tingkat risiko lebih rendah; dan jika mempunyai beberapa pilihan portofolio efisien, maka portofolio yang optimal yang dipilih. Investasi pada hakekatnya merupakan penempatan sejumlah dana pada saat ini dengan harapan untuk memperoleh keuntungan di masa mendatang. Investasi merupakan penggunaan uang untuk obyek-obyek tertentu dengan tujuan bahwa nilai obyek tersebut selama jangka waktu investasi akan meningkat,

paling tidak bertahan, dan selama jangka waktu itu pula, memberikan hasil secara teratur.

Para investor selalu berusaha untuk memperkecil risiko yang mereka hadapi dan berusaha memperoleh keuntungan yang besar. Investor selalu meluangkan waktu untuk mencari keterangan dan informasi mengenai keadaan suatu perusahaan (perusahaan yang sahamnya tercatat pada Bursa Efek Jakarta/Emiten). Berdasarkan data pada tabel 1 menunjukkan data sebagai indikator akurat untuk mengambil keputusan portofolio yang efisien. Dalam hal ini, informasi yang berkenaan dengan kinerja perusahaan dan faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja tersebut. Faktor seperti ini tingkat keuntungan dan risiko merupakan bagian terpenting yang dapat digunakan para calon investor menilai perusahaan tersebut baik atau tidak.

Tabel . 1 Distribusi Index Sektoral Tahun 2006-2015 Di BEI

Tahun	Property	Finance	Agriculture
2015	4.909.330	6.870.390	17.192.620
2014	5.249.080	7.316.400	23.510.350
2013	3.369.970	5.403.340	21.399.600
2012	3.265.520	5.500.970	20.629.370
2011	2.263.620	4.876.120	21.702.670
2010	1.993.670	4.642.830	22.313.940
2009	1.431.240	2.979.010	17.513.850
2008	1.034.890	1.763.340	9.187.660
2007	2.518.163	2.605.679	27.547.561
2006	1.229.179	2.065.662	12.184.503

Sumber: IDX Tahun 2016

Investor tidak dapat dipisahkan dengan harapan mendapatkan *income* di masa yang akan datang. Masa yang akan datang selalu penuh ketidakpastian, sehingga investor perlu membuat perkiraan atau prediksi. Untuk dapat membuat prediksi di masa yang akan datang diperlukan pengetahuan tertentu untuk menganalisa data-data ekonomi keuangan masa mendatang. Atas dasar itu di buatlah keputusan investasi dimana pendapatan yang belum tentu sesuai

dengan apa yang diharapkan, inilah yang menimbulkan risiko bagi investor. Investor yang akan menanamkan dananya pada suatu sekuritas harus mengetahui risiko yang akan timbul pada investasi tersebut. Untuk memperkecil tingkat risiko dan memperoleh keuntungan yang besar maka para investor dapat mendiversifikasi saham dengan cara melakukan portofolio beberapa saham.

Sasaran utama dari investor adalah untuk mendapatkan keuntungan yang optimum

dengan risiko terkecil, dan dalam kondisi ketidakpastian pada investasi non riil ini sangat bergantung pada kondisi pasar atau tehnikal, yang dilengkapi informasi keuangan yang berasal dari emiten yang dikenal dengan faktor fundamental. Salah satu jalan untuk memperkecil risiko dan memaksimalkan keuntungan pada diversifikasi pemilikan surat berharga ini dengan melakukan portofolio yang mana antara saham tidak terjadi korelasi positif, dalam pengertian bahwa jika korelasi negatif antara saham di mana suatu portofolio yang terjadi, maka cenderung terjadi saling penutupan risiko, sehingga memperkecil risiko dalam suatu portofolio. Dengan demikian maka setiap investor harus melakukan analisis yang dapat membantu untuk mengambil keputusan apakah portofolio tersebut dilanjutkan atau dilakukan perubahan.

Saham *property*, *agriculture*, dan saham keuangan sangat sering diperdagangkan di bursa efek Jakarta. Dimana menunjukkan bahwa sektor *property* dan keuangan merupakan sektor yang berkemampuan besar dalam memobilisasi perekonomian saat ini. Secara analisis individu saham maka perusahaan tersebut cukup menunjukkan adanya peningkatan keuntungan, sedangkan secara tehnikal terlihat adanya hubungan antara keuangan dengan *property*, karena dalam setiap pengembangan rumah atau sarana tempat tinggal dan implikasi keuangan didalamnya, sementara dari sektor keuangan juga ada indikasi korelasi positif pada beberapa sektor lain, karena apabila pengembang investasi maka sering memberikan pengaruh positif dan negatif pada sektor lain, dengan demikian peneliti akan tetap melihat seberapa besar manfaat yang diperoleh dari portofolio saham dari ketiga sektor tersebut.

Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka yang

menjadi rumusan masalahnya adalah apakah dengan melakukan portofolio pada saham *agriculture*, *property* dan keuangan dapat menunjukkan korelasi negatif sehingga memperkecil risiko dan meningkatkan pengembalian?''.

Tinjauan Pustaka

Investasi

Investasi merupakan suatu bentuk komitmen dana dengan jumlah yang pasti untuk mendapatkan *return* yang tidak pasti di masa depan (Sharpe, 2004). Dua aspek yang melekat dalam suatu investasi, yaitu tingkat pengembalian (*return*) yang diharapkan dan risiko tidak tercapainya *return* yang diharapkan. Risiko berhubungan dengan kondisi ekonomi makro, seperti resesi ekonomi, gejolak politik, dan lain sebagainya serta industri dan karakteristik perusahaan. Sehingga investasi merupakan rangkaian proses kegiatan untuk menganalisis berbagai faktor risiko dan estimasi imbal hasil yang diharapkan memberikan manfaat terbaik dimasa depan yang berujung pada sebuah keputusan investasi dengan melibatkan komitmen dan pengorbanan yang dapat ditoleransi di masa sekarang (Bodie, Kane dan Marcus, 2006). Keputusan investasi modal bagi setiap perusahaan merupakan suatu keputusan strategis yang sangat penting. Analisis mendalam harus dilakukan mengingat karakteristik investasi modal sangat rentan terhadap risiko dari ketidakpastian masa yang akan datang. Keberhasilan atau kegagalan keputusan yang dibuat akan mempengaruhi kelangsungan hidup perusahaan.

Investasi menurut Ahmad Kamaruddin (1996:3), menempatkan uang atau dana dengan harapan untuk memperoleh tambahan atau keuntungan tertentu atas uang atau dana tersebut. Halim (2005: 4), investasi adalah pada hakikatnya merupakan penempatan sejumlah dana pada saat ini dengan harapan untuk

memperoleh keuntungan dimasa mendatang. Adapun pengertian investasi menurut Sunariyah selalu dikaitkan dengan jangka waktu antara penanam modal sampai pada periode pengembaliannya (Halim,2005,5), yaitu investasi adalah penanaman modal untuk satu atau lebih aktiva yang dimiliki dan biasanya berjangka waktu lama dengan harapan mendapatkan keuntungan dimasa-masa yang akan datang. Selanjutnya menurut Jogiyanto (1998:5), investasi adalah penundasan konsumsi sekarang untuk digunakan di dalam produksi yang efisien selama periode waktu yang tertentu.

Alasan investasi menurut Damadji dan Fakhruddin (2001 : 4) ialah untuk mendapatkan kehidupan yang lebih layak dimasa mendatang seseorang yang bijaksana akan berpikir bagaimana meningkatkan taraf hidupnya dari waktu ke waktu atau setidaknya bagaimana berusaha mempertahankan tingkat pendapatannya yang ada sekarang agar tidak berkurang dimasa yang akan datang. Mengurangi tekanan inflasi. Dengan melakukan investasi dalam pemilihan perusahaan dari agar kekayaan atau harta miliknya tidak merosot nilainya karena digerogeti oleh inflasi .Dorongan untuk menghemat pajak. Beberapa negara di dunia banyak melakukan kebijakan yang sifatnya mendorong tumbuhnya investasi di masyarakat memulai fasilitas perpajakan yang diberikan kepada masyarakat yang melakukan investasi pada bidang-bidang usaha tertentu,

Portofolio Saham

Menurut Husnan (1993:34) portofolio berarti mengkombinasikan berbagi sekuritas dalam suatu investasi. Jadi, portofolio saham adalah sekumpulan kesempatan investasi. Diversifikasi dilakukan untuk mengurangi risiko, sesuai dengan pepatah asing yang mengatakan bahwa “wise investors do not put all their eggs into one basket”. Pada dasarnya Herry Markowitz dalam

Rodoni dan yang (2001 : 10) mengeluarkan konsep untuk melakukan portofolio adalah untuk memperkecil risiko dan meningkatkan yang dinyatakan dalam kenyataan sebagai berikut :

- a. Ciri relevan suatu investasi adalah keuntungan dan risiko
- b. Investor rasional memilih portofolio yang efisien, yaitu memaksimalkan keuntungan pada tingkat risiko atau meminimalkan pada tingkat keuntungan yang diharapkan
- c. Melakukan analisa varians dan korelasi antara sekuritas dalam suatu portofolio.

Risiko Dalam Investasi

Dalam konteks manajemen investasi, risiko merupakan besarnya penyimpangan antara tingkat pengembalian yang diharapkan dengan tingkat pengembalian aktual. Risiko adalah suatu hal yang mutlak dalam melakukan investasi tidak ada tindakan investasi tanpa membahas lebih dalam risiko (PT. Danareksa ,1988;55). Tingkat risiko suatu investasi berbeda dengan investasi lainnya dan tingkat ini akan lebih besar lagi jika kita mempunyai pengetahuan terbatas terhadap suatu investasi. Untuk itu perlu dirumuskan apa itu risiko. Investor pada umumnya memperhitungkan risiko sebagai suatu ketidakpastian dari pada future returns. Atau dengan kata lain adalah kemungkinan untuk menderita suatu kerugian yang terpaksa dialami akibat dari pada business risk, purchasing power risk, market risk, management risk dan lain-lain.

Menurut Frank J.Fabozzi (1999:42), risiko merupakan besarnya penyimpangan antara tingkat pengembalian yang diharapkan (*expected return*) dengan tingkat pengembalian aktual (*actual return*). Apabila dikaitkan dengan preferensi investor terhadap risiko, maka risiko dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu:

- a. Investor yang menyukai risiko atau pencari risiko (*risk seeker*) merupakan

investor yang apabila dihadapkan pada dua pilihan investasi yang memberikan tingkat pengembalian tertentu dengan risiko yang berbeda, maka ia lebih suka mengambil investasi yang menghasilkan tingkat pengembalian yang lebih besar walaupun dengan risiko yang lebih tinggi.

- b. Investor yang netral terhadap risiko (risk neutral), merupakan investor yang akan meminta kenaikan tingkat penengembalian yang sama untuk setiap kenaikan risiko.
- c. Investor yang tidak menyukai risiko atau menghindari risiko (*risk averter*) adalah investor yang apabila dihadapkan pada dua pilihan investasi yang memberikan tingkat pengembalian tertentu dengan risiko yang berbeda, akan memilih investasi dengan risiko yang lebih rendah walaupun tingkat pengembalian yang dihasilkan lebih rendah. Untuk mengurangi risiko investasi, investor dapat membentuk portofolio yaitu investasi yang dilakukan pada lebih dari satu saham. Portofolio yang efisien adalah portofolio yang memberikan *return* maksimal pada tingkat risiko tertentu atau menghasilkan risiko minimal pada tingkat *return* tertentu. Dari sekian banyak portofolio yang efisien, hanya ada satu portofolio yang optimal, yaitu portofolio yang dipilih dari beberapa portofolio yang efisien.

Adapun yang mempengaruhi risiko portofolio menurut Halim (2005:49) antara lain sebagai berikut :

- a. Risiko masing-masing saham
- b. Propinsi dana diinvestasikan pada masing-masing saham
- c. Kovarians atau koefisien korelasi antar saham dalam portofolio
- d. Jumlah saham yang membentuk portofolio

Adapun menurut Halim (2005; 43) sementara itu dalam konteks portofolio risiko dibedakan menjadi dua, yaitu :

- a. Risiko sistematis (*systematic risk*).
- b. Risiko tidak sistematis (*unsystematic risk*).

Risiko sistematis merupakan risiko yang tidak dapat dihilangkan dengan melakukan diversifikasi karena fluktuasi risiko ini dipengaruhi oleh faktor-faktor makro yang dapat mempengaruhi pasar secara keseluruhan. Misalnya perubahan tingkat bunga, kurs valuta asing, kebijakan pemerintah. Risiko ini bersifat umum dan berlaku bagi semua saham dalam bursa saham yang bersangkutan risiko ini juga disebut risiko yang tidak dapat diversifikasi (*undiversifiable risk*). Risiko tidak sistematis merupakan risiko yang dapat dihilangkan dengan melakukan diversifikasi, karena risiko ini hanya ada dalam satu perusahaan atau industri tertentu. Fluktuasi risiko ini berbeda-beda antara satu saham dengan saham lain. Karena perbedaan itulah maka masing-masing saham memiliki tingkat sensitivitas yang berbeda-beda terhadap setiap perubahan pasar. Misalnya faktor struktur modal, struktur aset, tingkat likuiditas, tingkat keuntungan. Risiko ini juga disebut risiko yang dapat diversifikasi (*diversifiable risk*).

Risiko Saham Individual

Menurut Halim (2005;44) risiko saham individual dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\sigma_i^2 = \sum_{j=1}^n (P_{i,j}) \{R_{ij} - E(R_i)\}^2$$

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (P_{i,j}) \{R_{ij} - E(R_i)\}^2}$$

Dimana σ_i^2 = Varians dari investasi pada saham i, σ_i = Standar deviasi dari saham i, P_{ij} = Probabilitas diraihnya pengembalian pada kondisi i, R_{ij} = Tingkat pengembalian dari investasi

pada saham I dan pada kondisi j, dan E (Ri) = ER dari investasi saham.

Menurut Halim (2005;47) risiko portofolio dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Risiko Portofolio

$$\sigma P^2 = (x_i)^2 (\sigma_i)^2 + (x_j)^2 (\sigma_j)^2 + 2(x_i)(x_j) \rho(i, j)(\sigma_i)(\sigma_j)$$

$$\sigma P = \sqrt{(x_i)^2 (\sigma_i)^2 + (x_j)^2 (\sigma_j)^2 + 2(x_i)(x_j) \rho(i, j)(\sigma_i)(\sigma_j)}$$

Dimana ρ = koefisien korelasi, menunjukkan keeratan hubungan suatu variable dengan variabel lain, dimana : $-1 < \rho(i, j) < +1$, $\rho(i, j)(\sigma_i)(\sigma_j)$ = kovarians saham i dengan saham j. Untuk menghitung kovarians adalah sebagai berikut :

$$\rho(A, B) = \frac{COV(A, B)}{(\sigma_A)(\sigma_B)}$$

$$COV(A, B) = \rho(A, B)(\sigma_A)(\sigma_B) = \sum_{i=1}^n (P_i) \{R_{Ai} - E(RA)\} \{R_{Bi} - E(RB)\}$$

Dimana P_i = Probabilitas diraihnya pengembalian, R_{Ai} = Tingkat pengembalian aktual dari investasi pada saham A dalam keadaan i, R_{Bi} = Tingkat pengembalian aktual dari investasi pada saham B dalam keadaan i, $E(RA)$ = ER dari investasi pada saham A, $E(RB)$ = ER dari investasi pada saham B.

Menurut Halim (2005;51) berikut ini beberapa jenis risiko investasi yang mungkin timbul dan perlu dipertimbangkan dalam membuat keputusan investasi

- Risiko bisnis (*business risk*) merupakan risiko yang timbul akibat menurunnya profitabilitas perusahaan emiten.
- Risiko likuiditas (*liquidity risk*), risiko ini berkaitan dengan kemampuan saham yang bersangkutan untuk dapat segera diperjualbelikan tanpa mengalami kerugian yang berarti.
- Risiko tingkat bunga (*interest rate risk*), merupakan risiko yang timbul akibat perusahaan tingkat bunga yang berlaku di pasar. Biasanya risiko ini berjalan berlawanan dengan harga-harga instrumen pasar modal.
- Risiko pasar (*market risk*) merupakan risiko yang timbul akibat kondisi perekonomian negara yang berubah-ubah dipengaruhi oleh resesi dan kondisi perekonomian lain.

- Risiko daya beli (*purchasing power - risk*), merupakan risiko yang timbul akibat pengaruh perubahan tingkat inflasi. Perubahan ini akan menyebabkan berkurangnya daya beli uang yang diinvestasikan maupun bunga yang diperoleh dari investasi sehingga nilai riil pendapatan menjadi lebih kecil.
- Risiko mata uang (*currency risk*), merupakan risiko yang timbul akibat pengaruh perubahan nilai tukar mata uang domestik terhadap mata uang negara lain.

Return atau Pengembalian

Dalam konteks manajemen investasi menurut Halim (2005 : 34) memberikan pengertian tentang pengembalian (return) merupakan imbalan yang diperoleh dari investasi. Pengembalian ini dibedakan menjadi dua yaitu pengembalian yang telah terjadi (actual) yang dihitung berdasarkan data historis dan pengembalian yang diharapkan akan diperoleh investor dimasa depan.

Return investasi

Expected return adalah perkiraan matematika dari kemungkinan tingkat *return* yang berbeda yang mungkin

terjadi. Luas distribusi probabilitas dari rate of return adalah merupakan ukuran dari ketidak pastian atau risiko luas distribusi dapat diukur dengan varians (2), atau :

$$\sigma = \sum_{i=1}^t P_i [(r_i - E(r))]^2$$

Dalam konteks manajemen investasi, pengembalian (return) merupakan imbalan yang diperoleh dari investasi. Pengembalian ini dibedakan menjadi dua. Yaitu pengembalian yang telah terjadi (actual return) yang dihitung berdasarkan data historis dan pengembalian yang diharapkan (expected return -ER) akan diperoleh investor dimasa depan. Menurut Kamaruddin Ahmad (1996;91) expected return adalah pemberian bobot dari return rata-rata dengan menggunakan bobot kemungkinan. Ini mengukur rata-rata atau sentral frekuensi dari distribusi probabilitas return. *Expected return* merupakan penjumlahan dari hasil perkalian *rate of return* yang mungkin terjadi dalam suatu periode dengan probabilitasnya. Kalau dibuat persamaan, akan tampak sebagai berikut:

$$E(R) = \sum_{i=1}^t P_i r_i = P_1 r_1 + P_2 r_2 + \dots + P_n r_n$$

Dimana r_i = Rate of return ke t dari distribusi probabilitas, P_i =Biasanya probabilitas terjadinya rate of return ke t, t = Jumlah kemungkinan rate of return

Komponen return investasi meliputi :

- Untung/Rugi modal (capital gain/loss) merupakan keuntungan (kerugian) bagi investor yang diperoleh dari kelebihan harga jual (harga beli) diatas harga beli (harga jual) yang keduanya terjadi di pasar sekunder.
- Imbal hasil (yield) merupakan pendapatan atau aliran kas yang diterima investor secara periodik, misalnya berupa deviden atau bunga. Yield dinyatakan dalam presentase dari modal yang ditanamkan. Dari kedua komponen pengembalian tersebut, selanjutnya

dapat dihitung pengembalian total (total sementara) dan tingkat pengembaliannya (rate of return) sebagai berikut: Total pengembalian = capital gain (loss) + yield, dimana Tingkat pengembalian= pembayaran kas perubahan harga

$$= \frac{\text{Yang diterima} + \text{Satu periode}}{\text{H arg a beli efek}}$$

Perubahan harga selama satu periode bisa berupa angka negatif (-), nol (0) dan positif (+). Sedangkan yield bisa berupa angka nol (0) dan positif (+)

- Tingkat pengembalian yang diharapkan dari saham individual

Menurut Abdul Halim (2005;35) tingkat pengembalian yang diharapkan (expected return -ER) secara sederhana adalah rata-rata tertimbang dari berbagai pengembalian historis. Faktor penimbangnya adalah probabilitas masing-masing tingkat pengembalian. ER dari saham individual dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$E(R_i) = \sum_{j=1}^n (P_{ij})(R_{ij})$$

Dimana $E(R_i)$ =Tingkat pengembalian yang diharapkan (ER) dari investasi saham i, P_{ij} =Probabilitas diraihnya pengembalian pada keadaan j, R_{ij} = Tingkat pengembalian aktual dari investasi pada saham i pada keadaanj.

Return Portofolio

Pengembalian yang diharapkan (ER) dari portofolio secara sederhana adalah rata-rata tertimbang dari tingkat pengembalian yang diharapkan dari masing-masing saham. Faktor penimbangnya adalah proporsi dana yang diinvestasikan pada masing-masing saham. Dari portofolio dapat dihitung sebagai berikut:

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

Dimana $E(R_p) = ER$ simbol dari portofolio, $E(R_i) = ER$ dari investasi saham i , X_i = Proporsi dana yang diinvestasikan pada saham i .

Korelasi saham Dalam Portofolio

Dalam melakukan tindakan pemilihan portofolio saham maka yang menjadi kriteria penilaian disamping return dan risiko adalah besarnya korelasi antara saham, dimana korelasi yang sempurna akan menunjukkan angka yang negatif, sedangkan korelasi yang tidak sempurna akan menghasilkan korelasi yang positif, dan koefisien korelasi dihitung dengan rumus $\frac{Cov.r_a.r_b}{\sqrt{\sigma_a^2 \cdot \sigma_b^2}}$ (Rodoni & Yong, 2002:13).

Selanjutnya korelasi dalam portofolio terdapat tiga jenis (Rodoni & Yong, 2002:18) yaitu:

- Korelasi positif sempurna, yang menunjukkan tidak adanya pengurangan risiko, yang ditunjukkan dalam rumus $E(\sigma_p^2) = (X_a \sigma_a + X_b \sigma_b)^2$.
- Korelasi negatif sempurna, yang menunjukkan adanya pengurangan risiko, yang ditunjukkan dalam rumus $E(\sigma_p^2) = (X_a \sigma_a - X_b \sigma_b)^2$.
- Korelasi nol, yang menunjukkan adanya pengurangan antara risiko saham satu dengan saham lainnya, yang ditunjukkan dalam rumus $E(\sigma_p^2) = X_a^2 \sigma_a^2 + X_b^2 \sigma_b^2$.

Portofolio Efisien

Portofolio yang efisien (efficient portfolio) didefinisikan sebagai portofolio yang memberikan return ekspektasi terbesar dengan risiko yang sudah tertentu atau memberikan risiko yang terkecil dengan return ekspektasi yang sudah tertentu. Portofolio yang efisien ini dapat ditentukan dengan memilih tingkat return ekspektasi tertentu dan kemudian

meminimumkan risikonya atau menentukan tingkat risiko tertentu dan kemudian memaksimumkan return ekspektasinya. Investor yang rasional akan memilih portofolio yang efisien ini karena merupakan portofolio yang dibentuk dengan mengoptimalkan satu dari dua dimensi, yaitu return ekspektasi atau risiko portofolio.

Investor dapat memilih kombinasi dari aktiva-aktiva untuk membentuk portofolionya. Seluruh set yang memberikan kemungkinan portofolio yang dapat dibentuk dari kombinasi n -aktiva yang tersedia disebut dengan opportunity set atau attainable set. Semua titik di attainable set menyediakan semua kemungkinan portofolio baik yang efisien maupun yang tidak efisien yang dapat dipilih oleh investor. Akan tetapi investor yang rasional tidak akan memilih portofolio yang tidak efisien. Rasional investor hanya tertari dengan portofolio yang efisien.

Manajemen Portofolio

Manajemen Portofolio merupakan suatu proses bagaimana dana yang dipercayakan kepada manajer investasi dikelola. Pengelolaan tersebut dapat dilakukan secara aktif maupun pasif, menggunakan prosedur eksplisit maupun implicit, relatif terkontrol atau tidak terkontrol. Operasi manajemen portofolio menjadi semakin terkontrol, sesuai dengan pendapat bahwa pasar modal secara relatif dapat dikatakan efisien. Meskipun demikian setiap pengelolaan investasi dapat dilakukan dengan style yang berbeda-beda, demikian juga pendekatan yang digunakan.

Berbagai lembaga mungkin membentuk portofolio sekuritas dalam menanamkan dana yang mereka miliki. Berbagai yayasan dana pensiun, perusahaan asuransi, disamping menginvestasikan dana mereka pada berbagai aktiva riil juga menanamkan dana mereka pada berbagai sekuritas. Dengan kata lain

disamping mereka melakukan diversifikasi investasi pada real dan financial assets, untuk financial assets pun mereka membentuk portofolio.

a. Fungsi utilitas merupakan pemetaan dari himpunan pilihan konsumsi ke dalam bilangan real. Dengan kata lain, fungsi utilitas menetapkan bilangan real untuk setiap pilihan konsumsi karena menentukan hubungan preferensi antara berbagai pilihan sebagai berikut:

$$U(x_1) \geq U(x_2) \Rightarrow x_1 \succeq x_2$$

$$U(x_1) > U(x_2) \Rightarrow x_1 \succ x_2$$

$$U(x_1) = U(x_2) \Rightarrow x_1 \sim x_2$$

Misalkan, secara sederhana Tafagen kamihanya peduli tentang X kekayaan akhir, dalam ketidakpastian. Karena kekayaan adalah random, maka pendekatan standar adalah dengan mengasumsikan bahwa Taf peduli utilitas rata-rata atau utilitas yang diharapkan, $E[U(X)]$ dengan $U(x) = x^\gamma$ sebagai daya utilitas dan γ disini adalah angka positif kurang dari satu. Biasanya, preferensi diasumsikan monoton. Asumsi ini sesuai dengan fungsi utilitas meningkat. Demikian pula utilitas cekung yang menghasilkan preferensi cembung. Secara umum U fungsi cekung menjadi:

$U(\alpha x + (1 - \alpha)y) \geq \alpha U(x) + (1 - \alpha)U(y)$, $0 \leq \alpha \leq 1$ Yang kemudian dapat ditunjukkan dan disebut sebagai "anomali Jensen".

$$U(E[X]) \geq E[U(X)]$$

Untuk setiap variabel acak X . Dengan kata lain, investor lebih memilih rata-rata tertentu jumlah $E[X]$ ke jumlah acak X , serta memiliki kesetaraan hanya jika utilitas adalah fungsi linear, $U(x) = \alpha x + b$.

Risiko berbeda dengan ketidakpastian yang tidak dapat diukur. Sesuai dengan pertimbangan sebelumnya akan digunakan fungsi utilitas $U(x)$ sedemikian rupa sehingga:

1) U ketat meningkat

2) U adalah dua kali terdiferensiasi

3) U cekung pada khususnya $U'' \leq 0$.

Diferensiabilitas tidak diperlukan untuk alasan ekonomi, tetapi untuk alasan teknis, dalam rangka memecahkan masalah optimasi investor. Berikut contoh umum dari fungsi utilitas yang sering digunakan dalam model keuangan

1) Logarithmic utility : $U(x) = \log(x)$

2) Power utility : $U(x) = \frac{x^\gamma}{\gamma}$, $\gamma \leq 1$

3) Exponential utility : $U(x) = 1 - e^{-\alpha x}$

4) Quadratic utility : $U(x) = x - \beta x^2$

(Kita menyatakan di sini dengan "log" logaritma natural, kadang-kadang dilambangkan "ln.") Perhatikan bahwa utilitas logaritmik bila diterapkan untuk kekayaan mensyaratkan bahwa kekayaan menjadi positif, sedangkan utilitas eksponensial, misalnya, memungkinkan untuk kemungkinan kekayaan negatif. Utilitas logaritmik dapat dianggap sebagai batas utilitas $\frac{x^\gamma - 1}{\gamma}$ sebagai γ cenderung

sebagainol. (utilitas $\frac{x^\gamma - 1}{\gamma}$ adalah setara dengan utilitas kekuasaan, dalam arti bahwa mereka menghasilkan preferensi yang sama.) Utilitas kuadrat sesuai dengan tujuan yang disebut-rata varians dari memaksimalkan rata-rata kembali sekaligus menjaga varians rendah. Perhatikan bahwa kuadrat utilitas meningkat hanya dalam rentang tertentu nilai x .

Karena kita akan menggunakan fungsi utilitas cekung, menyiratkan bahwa kita asumsikan para investor untuk menghindari risiko, akan lebih mudah untuk memiliki ukuran tingkat penghindaran risiko. Dalam hal itu, kita mendefinisikan penghindaran risiko absolut, diperkenalkan oleh Arrow dan Pratt, sebagai dan

keengganan risiko relative sebagai $A(x) := -\frac{U''(x)}{U'(x)}$

Dan penghindaran risiko absolut sebagai $R(x) := xA(x)$. Konsep lain yang berguna untuk aplikasi adalah setara kepastian. Setara kepastian adalah jumlah kas yang konstan $CE(Y)$ utilitas dari yang sama dengan utilitas yang diharapkan dari variabel acak $Y: U(CE(Y)) = E[U(Y)]$

Dengan kata lain, di mata investor dengan utilitas U , jumlah $CE(Y)$ adalah setara dengan hasil Y acak. Ini berdasarkan properti keengganan risiko bahwa untuk seorang investor menghindari risiko, dengan setara kepastian tidak pernah lebih besar dari nilai yang diharapkan dari $Y: CE(Y) \leq E[Y]$. Setara kepastian adalah sering digunakan untuk membandingkan dan harga hadiah acak.

b. Maksimalisasi Utilitas Multiperiod: Pemrograman Dinamis

Dalam hal penyelesaian model multiperiod dapat menggunakan prinsip pemrograman dinamis, atau persamaan Bellman sebagai berikut: $V(t, x) =$

$$\sup_{\vec{\delta}} E_{t,x}[V(t+1, X_{\vec{\delta}}(t+1))]$$

Dimana $V(t, x)$ merupakan nilai fungsi utilitas tidak langsung pada waktu t dan tingkat kekayaan x , serta $\vec{\delta} = \vec{\delta}(t)$ adalah strategi portofolio untuk periode $[t, t+1]$. Selanjutnya untuk mengetahui $\hat{\Pi}(t)$ proporsi kekayaan yang diinvestasikan dalam keamanan berisiko pada saat t , maka dapat digunakan

$$1 + R(t) = \frac{X(t)}{X(t-1)} = \left[1 + r + \pi(t) \left(\frac{S(t)}{S(t-1)} - (1 + r) \right) \right]$$

Maksimisasi ini mudah dan memberikan hasil yang sama untuk yang optimal $\hat{\Pi}$ pada model periode tunggal sebelumnya.

c. Portofolio Optimal dalam Model Merton-Black-Scholes

Dalam menentukan portofolio optimal dapat pula digunakan formula sederhana dan elegan untuk portofolio yang optimal dalam model Merton-Black-Scholes. Untuk utilitas logaritmik berat portofolio $\hat{\Pi}$ di aset berisiko S yang memaksimalkan utilitas yang diharapkan dari kekayaan terminal $E[U(X(T))]$ diberikan oleh $\hat{\Pi}(t) = \frac{\mu-r}{\sigma^2}$ setiapkalit. Sisanya diadakan di dalam asset bebas risiko.

d. Transaksi Biaya

Kita telah melihat bahwa dalam banyak kasus itu adalah optimal untuk menjaga persentase konstan tertentu dari kekayaan di setiap aset. Mari kita mempertimbangkan kasus satu aset berisiko, saham, dan rekening bank, dalam pengaturan waktu kontinu. Anggaplah, misalnya, yang memiliki utilitas Taf logaritmik, dan bahwa $(\mu-r) / \sigma^2 = 0,7$, sehingga optimal untuk memegang 70% kekayaan di saham. Dalam rangka menjaga proporsi ini setiap saat, Taf telah memindahkan uang terus menerus. Namun, untuk hal ini solusi optimal telah diturunkan dengan asumsi bahwa tidak ada biaya transaksi ketika mentransfer uang antara saham dan bank. Hal ini tidak terjadi dalam praktek. Hal ini dapat ditampilkan secara matematis (meskipun tidak mudah) bahwa di hadapan biaya transaksi Taf tidak akan perdagangan terus menerus, tapi hanya jika persentase uang di saham bergerak terlalu jauh dari 70%. Ada dua kasus utama, berbeda dalam jenis perdagangan Taf harus dilakukan ketika hal ini terjadi:

- 1) Jika biaya transaksi adalah sebanding dengan jumlah yang ditransfer, ketika portofolio mendapat proporsi jauh dari 70% pada saham, katakanlah di atas 78%, Taf perdagangan Seharusnya

hanyasedikit sehingga untuk mendapatkan sedikit lebih dekat ke 70%, katakanlah kembali ke 78%;

- 2) Jika biaya transaksi adalah tetap terlepas dari ukuran transaksi, ketika Proporsi portofolio mendapat saham taf perdagangan jauh dari 70% sehingga harus mendapatkan semuacara kembali ke 70%.

e. Daya Utility dan * Drift Biasanya Terdistribusi

Berdasarkan uraian diawal bab ini kita dapat merumuskan sedikit, mengenai hal ini:

$$\hat{\Pi}(t) = \frac{\sigma^{-1}\tilde{\theta}(t)}{1 - \gamma - \gamma V(t)(T - t)}$$

Dimana V (t) adalah varians bersyarat dari θ , dan $\sim \theta(t)$ adalah ekspektasi bersyarat dari θ , dengan kedua nilai-nilai yang diberikan selanjutnya. Secara khusus, kita mendapatkan portofolio optimal di hari ini waktu $t = 0$ dengan menggantikan $\sim \theta(0) = m$ dan $V(0) = v$.

Ingat bahwa portofolio yang optimal dengan pengetahuan penuh θ diberikan oleh persamaan diatas dengan $V(t) \equiv 0$. Kita melihat, dalam kasus $\gamma < 0$, bahwa ukuran absolut dari portofolio yang optimal proporsi dalam kasus informasi yang tidak lengkap pada θ akan relatif lebih kecil untuk kasus informasi lengkap, sebagai waktu jatuh tempo untuk $T - t$ lebih panjang dan sebagai varians bersyarat V (t) (ketidakpastian) dari θ lebih besar. Perlu disebutkan bahwa formula serupa dapat diperoleh dalam kasus informasi yang tidak lengkap pada premi risiko beberapa saham. Sisa dari contoh ini berisi bukti teknis dari pernyataan sebelumnya. Kami memperkenalkan risiko netral gerak Brown \tilde{W} , di mana hubungan antara \tilde{W} , W^* , dan W diberikan oleh

$$\tilde{W}(t) = W(t) - \int_0^t (\tilde{\theta}(s) - \theta) ds = W^*(t) - \int_0^t \tilde{\theta}(s) ds$$

Karena $W \sim$ disesuaikan dengan filtrasi harga, kita melihat bahwa W^* adalah juga sebuah proses disesuaikan dengan Harga filtrasi. Proses Harga dapat ditulis sebagai

$$dS = S(r dt + \sigma dW^*)$$

sebagai pembaca kita harus melakukan sesuatu untuk menyelesaikan sebuah masalah Pertama, kita harus menghitung estimasi $\sim \theta(t) = E_t[\theta]$. Karena θ terdistribusi secara normal, kita berada dalam setting yang terkenal Kalman- Bucy filter, dan teori penyaringan memberikan kita dengan solusi sebagai berikut:

$$\tilde{\theta}(t) = V(t) \left(W^*(t) + \frac{1}{V(0)} m \right)$$

Dimana fungsi V (t) adalah varians bersyarat dari premi risiko dan θ diberikan oleh

$$V(t) := Var_t(\theta) = \frac{v}{1 + vt}$$

Sekarang kita ingat kembali argumen dualitas, seperti dalam kasus yang penuh informasi. Pertama, perhatikan bahwa kita telah

$$U'(x) = x^{\gamma-1}, \quad I(z) := (U')^{-1}(z) = z^{\frac{1}{\gamma-1}}$$

Jadi, dengan menggunakan Teorema 4.3, kekayaan terminal optimal adalah

$$\hat{X}(T) = \frac{x}{E[Z^{\frac{1}{\gamma-1}}(T)]} Z^{\frac{1}{\gamma-1}}(T)$$

Di sini, faktor konstan, $c := \frac{x}{E[Z^{\frac{1}{\gamma-1}}(T)]}$, hal ini mengakibatkan

kendala anggaran $E[X(T)Z(T)] = x$ adalah satisfy. Kita juga tahu bahwa $\tilde{Z}X^{x,\hat{\pi}}$, adalah sebuah martingale faktor ini memberikan expresion berikut untuk proses yang kekayaan optima:

$$\tilde{Z}(t)X^{x,\hat{\pi}}(t) = c \cdot E_t \left[Z^{\frac{1}{\gamma-1}}(T) \right],$$

aturan yang disebut Bayes untuk ekspektasi bersyarat menyatakan bahwa $E_t^*[X] =$

$\frac{1}{Z(t)} E_t[XZ(T)]$, dari ini kita mendapatkan $X^{\hat{\alpha}, \hat{\pi}}(t) = c \cdot E^* \left[e^{-r(T-t)} \tilde{Z}^{\frac{1}{\nu-1}}(T) \right] = c e^{rt} e^{-\frac{\gamma}{\nu-1} r T} Z^{\frac{1}{\nu-1}}(t) \cdot Y_{\frac{1}{\nu-1}}(t)$, dimana $Y_{\alpha}(t) := E_t^* \left[\left(\frac{Z(T)}{Z(t)} \right)^{\alpha} \right]$, jadi untuk menemukan kekayaan yang optimal, kita perlu menghitung $Y_{\alpha}(t)$. perhitungan ini dilakukan dengan lemma. Untuk semua $\alpha > -1 - \frac{1}{\nu T}$, ia mempunyai $Y_{\alpha}(t) = g_{\alpha}(T - t, \tilde{\theta}(t), V(t))$, dimana fungsi g_{α} diberikan oleh $g_{\alpha}(\tau, x, y) = \sqrt{\frac{(1+y\tau)^{\alpha+1}}{1+y\tau(1+\alpha)}} \exp\left(\frac{\alpha(1+\alpha)x^2\tau}{2(1+(1+\alpha)y\tau)}\right)$, bukti yang pertama yang telah kami catat bahwa $Z(t) = e^{-\int_0^t \tilde{\theta}(u) dW^*(u) + \frac{1}{2} \int_0^t \tilde{\theta}^2 u du}$, selanjutnya $A(t) := \frac{\nu}{2} (W^*)^2(t) + mW^*(t)$, kemudian menggunakan aturan Ito, kita dapat memeriksa bahwa $\int_0^T \tilde{\theta}(t) dW^*(t) = \frac{1}{\nu} V(T) A(T) - A(0) + \int_0^T \left(A(t) \frac{V^2(t)}{\nu} - \frac{1}{2} V(t) \right) dt$, mensubstitusi persamaan ini, kedalam identitas terakhir dalam ekspresi untuk $Y_{\alpha}(0)$ dan menggunakan persamaan diatas sehingga diperoleh persamaan : $Y_{\alpha}(0) = \sqrt{(1+\nu T)^{\alpha} \exp\left(\frac{m^2 \alpha}{2\nu}\right)} E^* \left[\exp\left(-\frac{\alpha V(T)}{2} (W^*(T) + \frac{m}{\nu})^2\right) \right]$, selain itu, yang terkenal yang bisa di hitung secara langsung adalah : $E^* \left[\exp\{-\beta [W^*(T) + x]^2\} \right] = \frac{1}{\sqrt{1+2\beta T}} \exp\left(-\frac{\beta x^2}{1+2\beta T}\right)$, untuk setiap $\beta > -1/(2T)$ dan untuk setiap x . Dengan menggunakan ini dalam persamaan diatas, kita dapat membuktikannya menggunakan lemma untuk kasus $t=0$, yang melibatkan $Y_{\alpha}(0) = g(T, m, \nu)$. Bbukti serupa ddapat kita gunakann untuk sebuah nilai umum t , untuk memberikan $Y \sim \alpha(t) = g(T - t, \theta(t), V(t))$.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan desain deskriptif analitik dengan menggunakan teknis analisis matematika untuk menentukan tingkat efisiensi set portofolio. Penelitian ini dilakukan di kantor Pusat Informasi Pasar Modal (PIPM) yang berlokasi di Kantor Antara Jl. A.P. Pettarani Makassar. Dan yang menjadi objek pada Penelitian ini adalah saham sektor finance, property, dan agriculture.

Pada penelitian ini jenis data yang digunakan bersifat Deskriptif secara kuantitatif yaitu dengan melakukan perhitungan tingkat keuntungan dan risiko baik individu maupun secara portofolio. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini bersifat data sekunder yaitu data yang diperoleh dalam bentuk sumber-sumber, tertulis berupa dokumen-dokumen perusahaan dan informasi tertulis lainnya yang mempunyai kaitan langsung dengan masalah yang diteliti.

Metode Analisis

Perhitungan return saham individu (Jogianto 2003: 111):

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

Dimana R_t = tingkat pengembalian investasi pada saham dalam suatu periode tertentu, $P_t - P_{t-1}$ = perubahan harga saham, dan P_{t-1} = harga saham pada awal perhitungan.

Perhitungan risiko saham individu (Jogianto 2003: 131):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [R_i - \bar{R}]^2}{n}}$$

Dimana σ = standar deviasi, R_i = return saham individu, \bar{R} = return rata-rata saham individu, dan n = periode pengamatan

Perhitungan korelasi antar saham: $r_{ab} = \frac{COV_{ab}}{\sigma_a \sigma_b}$ $\sigma_a \sigma_b$ = standar deviasi saham a dan b

Dimana r_{ab} = korelasi antar saham a dan b, COV_{ab} = covarians antar saham a dan b, dan Keuntungan Portofolio (Halim 2005: 51) dihitung dengan rumus berikut ini:

$$E(R_p) = X_a R_a + X_b R_b + X_c R_c + \dots + X_n R_n$$

Kemudian risiko portofolio akan dihitung dari akar varians rumus berikut (Halim 2005:51):

$$\sigma_p^2 = (X_a)^2(\sigma_a)^2 + (X_b)^2(\sigma_b)^2 + (X_c)^2(\sigma_c)^2 + (X_d)^2(\sigma_d)^2 + 2 r_{ab} X_a X_b \sigma_a \sigma_b + 2 r_{ac} X_a X_c \sigma_a \sigma_c + 2 r_{ad} X_a X_d \sigma_a \sigma_d + 2 r_{bc} X_b X_c \sigma_b \sigma_c + 2 r_{bd} X_b X_d \sigma_b \sigma_d + 2 r_{cd} X_c X_d \sigma_c \sigma_d.$$

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2}$$

Dengan proporsi yang diperoleh dari persamaan (Halim 2005: 49) sebagai berikut

$$E(R_a) - R_f = X_a (\sigma_a)^2 + X_b r_{ab} \sigma_a \sigma_b + X_c r_{ac} \sigma_a \sigma_c + \dots + X_n \sigma_n \dots 1$$

$$E(R_b) - R_f = X_b (\sigma_b)^2 + X_a r_{ab} \sigma_a \sigma_b + X_c r_{bc} \sigma_b \sigma_c + \dots + X_n \sigma_n \dots 2$$

$$E(R_c) - R_f = X_c (\sigma_c)^2 + X_a r_{ac} \sigma_a \sigma_c + X_b r_{bc} \sigma_b \sigma_c + \dots + X_n \sigma_n \dots 3$$

Dimana σ_p^2 = Varians Portofolio, X= Proporsi saham Optimum a,b,c dan d, R = Tingkat Keuntungan saham a,b,c dan d, r_{ab} = Korelasi antara saham a dan b, dan $E(R_a)$ = Tingkat keuntungan saham a

Tahun	Property	Finance	Agriculture
Σ	27.264.662	44.023.741	193.182.124
\bar{X}	2.726.466	4.402.374	19.318.212

Berikut ini contoh mengestimasi suku bunga bebas risiko menggunakan metode selisih YTM obligasi. Saat ini obligasi pemerintah Indonesia dalam matauang dolar US dengan jangka waktu jatuh tempo 10 tahun memiliki YTM sebesar 4.034%.

Berdasarkan nilai rata-rata maka diperoleh hasil perhitungan standar deviasi serta korelasi antara sektor berikut ini:

$$\sigma_{Property} = 440.553 \quad \sigma_{Finance} = 589.513 \quad \sigma_{Agriculture} = 1.634.929$$

$$r_{Prop.Fin} = 91 \quad r_{Prop.Agry} = 46 \quad r_{Fin.Agry} = 45$$

$$2.726.466 \cdot \frac{-}{4,034} = \frac{X}{prop} \cdot 194.086.679.008 + X_{fin} \cdot 91 \cdot 440.553 \cdot 589.513 + \frac{X}{agry} \cdot 45 \cdot 440.553 \cdot 1.634.929$$

$$4.402.374 \cdot \frac{-}{4,034} = X_{fin} \cdot 347.525.523.934 + \frac{X}{agry} \cdot 91 \cdot 440.553 \cdot 589.513 + \frac{X}{prop} \cdot 46 \cdot 589.513 \cdot 1.634.929$$

$$19.318.212 \cdot \frac{-}{4,034} = \frac{X}{agry} \cdot 2.672.992.949.850 + \frac{X}{prop} \cdot 46 \cdot 440.553 \cdot 1.634.929 + X_{fin} \cdot 45 \cdot 589.513 \cdot 1.634.929$$

Selanjutnya dilakukan persamaan eliminasi pada setiap persamaan sebagai berikut:

	6,4	=	X prop	11,3	+	X fin	13,4	+	X agry	13,5	
	6,6	=	X fin	11,5	+	X agry	13,4	+	X prop	13,6	
	7,3	=	X agry	12,4	+	X prop	13,5	+	X fin	13,6	
	6,4	=	X prop	11,3	+	X fin	13,4	+	X agry	13,5	
	6,6	=	X prop	13,6	+	X fin	11,5	+	X agry	13,38	
	7,3	=	X prop	13,6	+	X fin	13,64	+	X agry	12,4	
13,6 x	6,4	=	X prop	11,3	+	X fin	13,4	+	X agry	13,5	1
11,3 x	6,6	=	X prop	13,6	+	X fin	11,5	+	X agry	13,38	2
	7,3	=	X prop	13,6	+	X fin	13,64	+	X agry	12,4	3
	7,3	=	X prop	13,6	+	X fin	13,6	+	X agry	12,4	
	6,6	=	X prop	13,6	+	X fin	11,5	+	X agry	13,4	
	0,6	=	X prop	0,0		X fin	2,1		X agry	-0,9	2,3 A
	87,8	=	X prop	154,0	+	X fin	182,5	+	X agry	184,397	
	75,0	=	X prop	154,0	+	X fin	130,3	+	X agry	151,0	
	12,8		X prop	0,0		X fin	52,3		X agry	33,4	1,2 B
52,3	0,6	=				X fin	2,1	+	X agry	-0,9	
2,1	12,8	=				X fin	52,3	+	X agry	33,4	
	-12,2	=				X fin	-50,2		X agry	-34,4	A,B C
	33,6	=				X fin	109,6	+	X agry	-50	
	26,9	=				X fin	109,6	+	X agry	70,1	
	6,7	=				X fin	0,0	0,0	X agry	-119,7	D
	X agry	=	-0,06								
	33,6	=		0,0		X fin	109,6	+	-119,7	-49,6	E
	X fin	=	-20,6								
	6,4	=	X prop	11,3	+	-20,6	13,4	+	-0,1	13,5	F
	X prop	=	30,7								

Selanjutnya menentukan persentase Step 1 menunjukkan persentase negatif sehingga perlu untuk disesuaikan pada tahap angka terendah.

Step 2 menunjukkan penyesuaian sehingga saham yang perlu diertahankan yaitu 28,56 persen pada sektor agrycultural dan 71,44 persen pada sektor property.

Step 3 menunjukkan penyesuaian pada penambahan 300%, sehingga membuka peluang untuk menambah sektor financial sebesar 9,7%, tetapi dengan mengurangi persentase pada sektor agriculture menjadi 29,9% dan sektor property sebesar 60,4%.

	Step I		Step 2			Step 3		
X agry =	-0,1	-0,55%	203,3%	202,71%	28,56%	300,0%	299,5%	29,9%
X fin =	-20,6	-203,26%	203,3%	0,00%	0,00%	300,0%	96,7%	9,7%
X prop =	30,7	303,81%	203,3%	507,07%	71,44%	300,0%	603,8%	60,4%
	10,1	100,00%		709,79%	100,00%		1000,0%	100,0%

Dengan berdasar pada angka step 2 dan 3 maka diperoleh efisiensi portofolio sebagai berikut:

Return Portofolio		Step 2		Step 3		
X agry	=	28,6%	19.318.212	5.517.225	29,95%	19.318.212
X fin	=	0,0%	4.402.374	-	9,67%	4.402.374
X prop	=	71,4%	19.318.212	13.800.988	60,38%	19.318.212
Return Portofolio			43.038.799			43.038.799

Risiko Portofolio		Step 2		Step 3		
X agry	=	8,2%	194.086.679.008	15.830.811.258	9,0%	17.403.897.337
X fin	=	0,0%	347.525.523.934	-	0,9%	3.252.204.638
X prop	=	51,0%	2.672.992.949.850	1.364.219.611.975	36,5%	974.542.348.284
		100,0%	3.214.605.152.792	1.380.050.423.233	46,36%	995.198.450.259
Risiko Portofolio				1.174.755		997.596

Simpulan

Berdasarkan teknis analisis portofolio maka dapat disimpulkan bahwa dari ketiga sektor yang diportofoliokan sebaiknya mengambil step ketiga agar risiko semakin kecil dengan *return* yang optimal.

Dengan berdasar pada tingkat korelasi maka ketiga saham tersebut berkorelasi positif, berarti ketiga sektor tersebut tidak tepat untuk dilakukan portofolio.

Dalam kondisi yang tidak menguntungkan sebaiknya masing-masing sektor berdiri sendiri dengan proporsi yang telah dihitung.

Saran

Berdasarkan simpulan analisis portofolio maka dapat disarankan bahwa sebaiknya melakukan portofolio saham pada sektor lain, utamanya sektor *property* dengan sektor yang memberi korelasi negatif untuk menghindari risiko yang semakin meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Halim, *Analisis Investasi*, Jakarta: Salemba Empat, (2003), p. 2.

Ahmad, Kamaruddin, 1996, *Dasar-Dasar Investasi*, Edisi Pertama PT. Rineka Cipta, Jakarta.

Ardiyos, 1998 *Kamus Pasar Modal*, Edisi Pertama, Citra Harta Prima, Jakarta.

Bain, L. J., dan M. Engelhardt. 1992. *Introduction to Probability and Mathematical statistics 2nd . ed.* Belmont, CA: Duxbury Press.

Bodie, Zvi, Alex Kane dan Alan J. Marcus. 2006. *Investments*. Buku 1 dan 2, Terjemahan Zulaini Dalimunthe dan Budi Wibowo. Jakarta: Penerbit Salemba Empat.

Burhanudin. 2009. *Pasar Modal Syariah*. Yogyakarta: UII Press.

Darmadji, Tjiptono dan Fakhruddin, Hendy, 2001, *Pasar Modal di Indonesia, Pendekatan Tanya Jawab*, Salemba Empat, Jakarta.

Fabozzi, Frank J., 1995, *Investment Management*, Prentice Hall, New Jersey- USA.

- Farhan Dkk. 2012. *Statistika*. Cetakan pertama. Yogyakarta: SUKA-Press.
- Farhan, M. Qudratullah. 2009. *Handout Pengantar Statistika Matematika*. Yogyakarta: Prodi Matematika UIN Sunan Kalijaga.
- Halim, Abdul, 2005, *Analisis Investasi*, Salemba Empat, Jakarta
- Halim, Abdul. 2003. *Analisis Investasi*. Edisi pertama. Jakarta: Salemba Empat.
- Husnan, Suad, 1993, *Dasar-Dasar Teori Portofolio dan Analisa Sekuritas*, UPP AMP YKPN, Yogyakarta.
- IDX, *Monthly Statistic Januari 2016*, Jakarta Stock Exchange Inc, Jakarta
- Jogiyanto, 1998, *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*, Edisi 3, Bulaksumur, Yogyakarta.
- Jogiyanto, Dr. 2003. *Teori Portofolio Dan Analisis Investasi*. Edisi Ketiga. Yogyakarta: BPFE.
- Jogiyanto, Dr. 2008 *Teori Portofolio Dan Analisis Investasi* Edisi Ketujuh, Yogyakarta: BPFE.
- Patra, I Gusti Bagus Yogiswara. 2012. *Pembentukan Portofolio dengan Metode Markowitz*. Yogyakarta: FMIPA UGM.
- Purcell, E.J and Varberg, Dale. *Calculus with Analytic Geometry 5th Edition*. Prentice-Hall, Inc. New Jersey.
- Purwandono, Fredi Ari. 2012. *Pembentukan Portofolio Optimal dengan Model Indeks Tunggal pada Saham LQ-45 Sektor Pertambangan*. Yogyakarta: FMIPA UGM.
- Rodoni, Ahmad, dan Othman yang, 2001, *Analisis Investasi dan Teori Portofolio*, Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Sartono, Agus, 1994, *Manajemen Keuangan*, Edisi 3, BPFE, Yogyakarta
- Septyarini. 2010. *Analisis Portofolio Optimal Berdasarkan Model Indeks Tunggal pada Saham LQ-45*. Depok: Fakultas Ekonomi, Universitas Gunadarma.
- Sharpe, William F. 2004. *Investment strategy for the long term. Wealth Management*. Nobel Prize winner explains the principles that underlie modern investment theory and how an investor can use them to craft an individual and lifelong plan.
- Sunariyah, 2003, *Pengantar Pengetahuan Pasar Modal*, Edisi 3, Unit Penerbit dan Percetakan AMP YPKN, Yogyakarta.
- Undang-Undang Pasar Modal No. 8 Tahun 1995
- Usman, Marzuki, 1997, *Pengetahuan Dasar Pasar Modal*, Jurnal Keuangan dan Moneter, gan Institut Bankir Indonesia, Jakarta.
- Walpole, E. Ronald. 1992. *Pengantar Statistika*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. www.bi.co.id. www.yahoo.com
- *) Penulis adalah Mantan Komisaris Independen Bank Sulselbar, Dosen Luar Biasa STIM Nitro, STIE Nobel Indonesia Makassar**