

PORTOFOLIO OPTIMAL MENURUT MARKOWITZ MODEL DAN SINGLE INDEX MODEL: STUDI KASUS PADA INDEKS LQ45

Deddy H. Bangun

School of Management Studies,
Harapan Bangsa Business School, Bandung
Email: harfeinz.bangun@gmail.com

Samuel P. D. Anantadjaya

School of Accounting, Faculty of Business Administration & Humanities
Swiss German University, BSD City, Serpong, Tangerang, Indonesia
Email: ethan.eryn@gmail.com

Laura Lahindah

School of Management Studies,
Harapan Bangsa Business School, Bandung
Email: llahindah@yahoo.com

ABSTRACT

The formation of optimal portfolios is done through two methods, namely Markowitz Model (MM) and Single Index Model (SIM). These 2 models provide comparative analysis on the formation of optimal portfolio in terms of rate of return, the level of risk and portfolio performance.

By using the LQ45 index 5-year period (2006-2011), the optimal portfolio is formed by the MM contains 13 emitters that BBKA, ASII, AALI, ANTM, BBRI, BDMN, BMRI, INCO, INDF, UNTR, PGAS, SMCB, and PTBA. MM is able to generate rate of return of 0.109% and 0.048% the level of risk. The performance of the portfolio based on Sharpe Ratio is 0.0339 while the Treynor Ratio indicates 0.00058.

Optimal portfolios using the SIM contains 10 emitters that are TLKM, BBKA, ASII, AALI, BMRI, INDF, ISAT, MEDC, UNTR, and PTBA. SIM optimal portfolio yield rate of return greater than the Markowitz model is 0.205%. The different risk level between MM and SIM is not significant that is 0.045%. While the performance of optimal portfolios obtained with SIM is different than MM, the Sharpe Ratio and Treynor Ratio of 0.0800 and 0.00134, respectively. In other words, that the performance of optimal portfolios using SIM is better than MM.

Keywords: portfolio, Markowitz model, single index model.

ABSTRAK

Pembentukan portofolio optimal dapat dilakukan melalui 2 cara, yaitu dengan Model Markowitz (MM) dan Single Index Model (SIM). Kedua model tersebut menyajikan analisa perbandingan terhadap pembentukan portofolio optimal, khususnya dalam hal tingkat pengembalian, tingkat resiko, dan kinerja portofolio itu sendiri.

Dengan menggunakan index LQ45 selama 5 tahun (2006-2011), pembentukan portofolio optimal berdasarkan MM terdiri dari 13 emiten, yaitu; BBKA, ASII, AALI, ANTM, BBRI, BDMN, BMRI, INCO, INDF, UNTR, PGAS, SMCB, and PTBA. MM memberikan tingkat pengembalian sebesar 0.109%, dengan 0.048% tingkat resiko. Kinerja yang diperoleh berdasarkan Sharpe Ratio adalah 0.0339, sedangkan berdasarkan Treynor Ratio adalah 0.00058.

Pembentukan portofolio berdasarkan SIM terdiri dari 10 emiten, yaitu; TLKM, BBCA, ASII, AALI, BMRI, INDF, ISAT, MEDC, UNTR, and PTBA. SIM memberikan tingkat pengembalian yang lebih tinggi dari MM sebesar 0.205%, dengan tingkat resiko yang tidak jauh berbeda juga dengan MM, sebesar 0.045%. Kinerja atas pembentukan portofolio optimal yang diperoleh dengan SIM relatif berbeda dengan hasil MM, berdasarkan Sharpe Ratio dan Treynor Ratio sebesar 0.0800 dan 0.00134. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja portofolio optimal berdasarkan SIM lebih baik dari MM.

Kata Kunci: portofolio, model Markowitz, model single index.

I. LATAR BELAKANG

Investasi adalah penyimpanan uang dengan tujuan memperoleh pengembalian yang diharapkan lebih besar dibanding bunga deposito dengan jangka waktu tertentu (Reilly dan Brown, 2006). Keputusan dalam berinvestasi pada dasarnya menyangkut dalam pengelolaan dana pada suatu periode tertentu (jangka panjang maupun jangka pendek). Sebelum *investor* melakukan investasi, para *investor* diharapkan sudah mempunyai analisa dan perhitungan yang cermat yang dapat memaksimalkan hasil pada resiko tertentu. Husnan (2005) mengemukakan bahwa *investors* selalu menyukai investasi yang diharapkan dapat memberikan tingkat keuntungan yang sama, tetapi mempunyai resiko yang lebih kecil atau dengan resiko yang sama diharapkan memberikan keuntungan yang lebih besar.

Oleh karena itu para *investor* biasanya akan melakukan *diversifikasi* dalam menanamkan modalnya. Sehingga resiko dapat ditekan dan pengembalian atau keuntungan dapat dimaksimalkan. *Diversifikasi* adalah investasi portofolio saham guna mengurangi resiko¹ yang akan ditanggung oleh *investor* (Husnan, 2005) atau dengan kata lain *diversifikasi* adalah sebuah strategi investasi dengan menempatkan dana dalam berbagai instrumen investasi dengan tingkat risiko dan potensi keuntungan yang berbeda, atau strategi ini biasa disebut dengan **alokasi aset** (*asset allocation*).

Investor yang rasional akan memilih portofolio yang optimal. Dan kunci dari pemilihan portofolio investasi yang optimal adalah bagaimana mengukur tingkat risiko dan tingkat keuntungan yang diterima dalam memilih portofolio investasi. Semakin enggan *investor* terhadap resiko (*risk averse*), maka pilihan investasi akan cenderung lebih banyak pada aset-aset yang bebas resiko (Tandelilin, 2001; Laksono, 2004)

II. LANDASAN TEORI

II.1. INDEKS LQ45

Berdasarkan data yang dilansir pada *website* resmi Bursa Efek Indonesia (www.idx.co.id), Indeks LQ45 pertama kali diluncurkan pada tanggal 24 Februari 1997. Hari dasar untuk perhitungannya adalah 13 Juli 1994 dengan nilai dasar 100 untuk seleksi awal digunakan data pasar dari Juli 1993-1994, hingga terpilih 45 emiten yang meliputi 72% dari total kapitalisasi pasar 72,5% dari total nilai transaksi di pasar regular. Indeks ini terdiri dari 45 saham dengan likuiditas yang tinggi, yang diseleksi melalui beberapa kriteria pemilihan. Selain penilaian atas likuiditas, seleksi atas saham-saham tersebut mempertimbangkan kapitalisasi pasar.

II.2. RISK (RESIKO)

Risiko adalah ketidakpastian dalam berinvestasi untuk menghasilkan tingkat

¹ Resiko dapat diartikan sebagai kemungkinan tingkat keuntungan yang diperoleh menyimpang dari tingkat keuntungan yang diharapkan (Husnan, 2005: 52)

pengembalian yang diharapkan pada periode tertentu atau dengan kata lain bahwa risiko adalah tingkat penyimpangan (*standard deviation*) dari hasil yang diharapkan (Gitman, 2009; Jogiyanto, 2003; Reilly dan Brown, 2006; Husnan, 2005).

Risiko saham individual dapat dicari dengan rumus (Husnan, 2005):

$$\sigma_i^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(R_i - E(R_i))^2}{n-1} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

- σ_i^2 = Varians tingkat pengembalian saham individu
- R_i = Tingkat pengembalian saham individu
- $E(R_i)$ = Tingkat pengembalian saham individu yang diharapkan
- n = Jumlah banyaknya tingkat pengembalian

II.3. RETURN (TINGKAT PENGEMBALIAN)

Daya tarik bagi penanam modal pada investasi adalah tingkat keuntungan yang akan diperoleh pada periode tertentu. *Return* adalah pengembalian pendapatan yang diterima dari investasi ditambah perubahan harga pasar, biasanya dinyatakan sebagai persentase dari harga pasar investasi awal dan hasil yang diperoleh dari investasi yang dapat berupa *realized return* (yang sudah terjadi) atau *expected return* (Bodie, et al, 2003; Gitman, 2003; Jogiyanto, 2003). *Realized return* merupakan hasil pengembalian yang telah terjadi dan dihitung berdasarkan data historis. Pengembalian tersebut berfungsi, baik sebagai salah satu pengukur kinerja perusahaan maupun sebagai dasar penentuan *expected return* dan risiko pada masa yang akan datang. *Return* juga merupakan keuntungan yang diperoleh investordari keberanian menanggung risiko. Keuntungan ini dapat berupa dividen yang merupakan keuntungan perusahaan yang dibagikan setiap periode tertentu. Juga, *capital gain or loss* yang didapatkan dari perubahan harga saham dari waktu ke waktu.

Dengan demikian, return investasi dapat dirumuskan sebagai berikut (Jogiyanto, 2003):

$$R_i = \frac{(P_t - P_{t-1}) + C_t}{P_{t-1}} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$E(R_i) = \sum_{i=1}^n \frac{R_i}{N} \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan:

- R_i = Tingkat Pengembalian Saham Individu
- P_t = Harga saham periode t
- P_{t-1} = Harga saham periode t-1
- $E(R_i)$ = *Expected Return*
- N = Jumlah Observasi

Dalam penelitian ini, diasumsikan bahwa harga saham yang digunakan telah disesuaikan dengan dividen yang dibagikan oleh perusahaan. Maka, rumus yang digunakan ialah dengan menghilangkan C_t (*dividen* saham).

II.4. PORTOFOLIO

Portofolio adalah sekumpulan aset atau kombinasi investasi dalam beberapa aset sekaligus dengan tujuan untuk memperoleh keuntungan yang optimal dengan tingkat risiko tertentu (Elton dan Gruber, 2003; Gitman, 2009). Portofolio diartikan sebagai serangkaian kombinasi beberapa aktiva yang diinvestasikan dan dipegang oleh pemodal, baik perorangan maupun lembaga (Sunariyah, 2004). Portofolio menguraikan pemilihan berbagai portofolio yang memaksimalkan tingkat pengembalian yang diharapkan yang sesuai dengan tingkat risiko yang sesuai dengan tingkat risiko individunya. Dalam membentuk portofolio perlu dicermati dan dilakukan perhitungan yang akurat, jangan sampai semua sekuritas yang ada dalam portofolio yang dibentuk mengalami kerugian secara bersamaan.

II.5. PORTOFOLIO OPTIMAL

Portofolio optimal (Reilly dan Brown, 2003) adalah portofolio yang ada pada *efficient frontier* yang memiliki utilitas tertinggi bagi seseorang investor tertentu. Portofolio optimal merupakan portofolio terbaik yang terdapat pada *efficient frontier* yang dapat dipilih oleh investor yang disesuaikan dengan kemampuan investasinya sehingga akan membentuk utilitas yang tertinggi.

II.6. PORTOFOLIO OPTIMAL MENGGUNAKAN MODEL MARKOWITZ

Teori portofolio modern berkembang sejak ditemukan cara berinvestasi yang efisien dan optimal seperti yang di kemukakan oleh Harry Markowitz pada tahun 1952 yang mendapatkan Nobel Prize pada tahun 1990 (Bai, et al, 2010). Teori portofolio yang dikemukakan *Markowitz* dikenal dengan '*Model Markowitz*', memberikan suatu cara bagaimana berinvestasi dengan efisien dan optimal yaitu dengan membentuk portofolio optimal. Tujuan membentuk portofolio optimal adalah untuk memenuhi prinsip dalam berinvestasi "Memperoleh hasil (*return*) pada tingkat yang dikehendaki dengan risiko yang paling minimum". Untuk meminimumkan risiko, perlu dilakukan diversifikasi dalam berinvestasi, yaitu membentuk portofolio atau menginvestasikan dana tidak hanya disatu asset saja melainkan beberapa aset.

Proporsi masing-masing surat berharga dalam portofolio identik dengan kapitalisasi pasar surat berharga tersebut. Naik turunnya nilai portofolio akan sebanding dengan naik-turunnya *return market*, yaitu mengikuti naik-turunnya IHSG (patokan indeks Indonesia). Risiko investasi yang relevan pada teori keseimbangan pasar, adalah risiko yang ditimbulkan oleh fluktuasi harga di pasar modal, dikenal dengan "risiko sistematis". Risiko lain yang tidak berkaitan dengan fluktuasi harga di pasar modal akan sama dengan nol (risiko tidak sistematis). Hal ini sejalan dengan diversifikasi dalam teori keseimbangan pasar yang melibatkan seluruh surat berharga yang diperdagangkan dipasar modal. Investor yang menerapkan teori ini dalam berinvestasi, menganut strategi pasif.

Teori Portofolio *Markowitz* didasarkan atas pendekatan *mean* (rata-rata) dan *variance* (varian), dimana *mean* merupakan pengukuran tingkat *return* dan varian merupakan pengukuran tingkat risiko. Teori Portofolio *Markowitz* ini disebut juga sebagai

mean-varian model, yang menekankan pada usaha memaksimalkan ekspektasi *return* (*mean*) dan meminimumkan ketidakpastian/risiko (*varian*) untuk memilih dan menyusun portofolio optimal. Perhitungan portofolio optimal menggunakan persamaan-persamaan sebagai berikut (Jogiyanto, 2003):

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i \cdot E(R_i) \dots\dots\dots(2.4)$$

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n w_i^2 \cdot \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i \cdot w_j \cdot \sigma_{ij} \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan:

- $E(R_p)$ = Tingkat pengembalian portofolio yang diharapkan
- w_i = Proporsi yang diinvestasikan pada saham ke i
- $E(R_i)$ = Tingkat pengembalian sekuritas i

II.7. PORTOFOLIO OPTIMAL MENGGUNAKAN SINGLE INDEX MODEL

Salah satu metode pengukuran kinerja portofolio (Elton dan Gruber, 2003) adalah pengukuran dengan suatu parameter yang dikaitkan dengan tingkat risiko (*one parameter performance measure*) seperti *The Treynor Ratio*, *The Jensen Ratio* dan *The Sharpe Ratio*. Salah satu prosedur penentuan portofolio optimal adalah *Single Index Model*. *Single index model* menjelaskan hubungan antara *return* dari setiap sekuritas individual dengan *return* pasar. *Single Index Model* dapat digunakan dalam penentuan portofolio optimal dengan cara membandingkan *excess return to beta* (ERB) dengan *cut-off-rate* (C_i). *Excess return to beta* (ERB) merupakan kelebihan *return* saham atas *return* aset bebas risiko (*risk free rate*) yang disebut dengan *return premium* per unit risiko yang diukur dengan beta. *Cut-off-rate* (C_i) merupakan hasil bagi varian pasar dan *return premium* terhadap *variance error* saham dengan varian pasar pada sensitivitas saham individual terhadap *variance error* saham.

II.8. KONSEP SINGLE INDEX MODEL

Dalam *Single Index Model* semua saham dipengaruhi oleh pergerakan pasar secara umum. Pada saat pasar membaik, harga-harga saham individual juga akan meningkat. Hal tersebut ditunjukkan oleh indeks pasar yang tersedia. Sebaliknya, jika keadaan pasar memburuk, maka akan diikuti pula dengan menurunnya harga saham. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat *return* pasar dirumuskan dengan (Bodie, Kane, dan Marcus, 2009):

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_m \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan:

- R_i = *Return* saham i
- α_i = Komponen *return* saham i yang tidak dipengaruhi oleh perubahan indeks pasar (merupakan variabel acak)
- β_i = Konstanta yang mengukur perubahan R_i akibat perubahan R_m
- R_m = *Market Return*

Persamaan ini dapat dipecah menjadi 2 komponen, yaitu bagian yang berhubungan dengan pasar. β_i adalah bagian yang mengukur kepekaan tingkat pengembalian saham terhadap tingkat pengembalian pasar. β_i sama dengan 2, artinya tingkat pengembalian naik (turun) sebesar 2% ketika pasar mengalami kenaikan (penurunan) 1%. Komponen α_i diatas mewakili komponen tingkat pengembalian yang tidak peka (tidak dipengaruhi) oleh tingkat pengembalian pasar. Komponen α_i dapat dipecah menjadi dua bagian, yaitu α_i yang merupakan *expected value* dari α_i dan e_i yang merupakan elemen dari α_i yang tidak pasti (*random*). Dimana e_i memiliki *expected value* = 0. Dengan demikian, perasamaan *return* saham dapat ditulis kembali menjadi (Bodie, Kane, dan Marcus, 2009):

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_m + e_i \dots\dots\dots(2.7)$$

$$\bar{R}_i = \alpha_i + \beta_i \bar{R}_m \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana:

$$\beta_i = \frac{\Sigma[(R_i - \bar{R}_i)(R_m - \bar{R}_m)]}{\Sigma(R_m - \bar{R}_m)^2} \dots\dots\dots(2.9)$$

$$\alpha_i = \bar{R}_i - \beta_i \bar{R}_m \dots\dots\dots(2.10)$$

Keterangan:

- α_i = *Unsystematic risk*
- β_i = *Systematic risk*
- R_i = *Return* saham i
- \bar{R}_i = *Return* rata-rata saham i
- \bar{R}_m = *Average Market Return*

Secara ringkas, perhitungan *Single Index Model* dapat dilihat dari rumus sebagai berikut:

Persamaan dasar

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_m + e_i \text{ untuk setiap saham } i=1, \dots, N \dots\dots\dots(2.11)$$

Selanjutnya diperoleh:

1. *Return* rata-rata $\bar{R}_i = \alpha_i + \beta_i \bar{R}_m \dots\dots\dots(2.12)$

2. *Varian return* saham $\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_m^2 + \sigma^2 e_i \dots\dots\dots(2.13)$

3. *Varian residual* $\sigma^2 e_i = \sigma_i^2 - \beta_i^2 \sigma_m^2 \dots\dots\dots(2.14)$

4. *Kovarian return* antar saham $\sigma_{ij} = \sigma_i^2 - \beta_i^2 \sigma_m^2 \dots\dots\dots(2.15)$

Konsep penghitungannya didasarkan pada model perhitungan yaitu dengan cara menentukan ranking (urutan) saham-saham yang memiliki ERB tertinggi ke ERB yang lebih rendah. Pemingkatan bertujuan untuk mengetahui kelebihan return saham

terhadap *return* bebas risiko per unit risiko. Saham-saham yang mempunyai *excess return to beta* (ERB) sama dengan atau lebih besar dari *cut-off-point* (C*) merupakan kandidat dalam pembentukan portofolio optimal. Dalam hal ini, β dijadikan alat untuk ukuran risiko.

Prosedur penyusunan portofolio dengan *Single Index Model* terdiri dari tiga tahap, yaitu:

1. Memberi peringkat Saham menggunakan *Excess Return To Beta* (ERB)
 ERB merupakan rasio yang menunjukkan besarnya ekstra *return* di atas *risk free return* yang akan diterima per unit risiko suatu saham dengan beta sebagai pengukur risiko. Portofolio optimal berisi aktiva dengan nilai ERB yang lebih besar dari C_i . Dengan rumus (Jogiyanto, 2003):

$$ERB = \frac{\bar{R}_i - R_f}{\beta_i} \dots\dots\dots(2.16)$$

- Keterangan:
 ERB = *Excess Return To Beta*
 \bar{R}_i = *Return saham i*
 R_f = *Risk free return*
 β_i = *Risiko Sistematis*

Semakin besar rasionya, maka saham relatif semakin baik dibandingkan dengan saham-saham lain dengan ERB yang lebih kecil. Oleh karena itu, ERB dapat digunakan untuk membuat peringkat saham. Peringkat berdasarkan ERB ini diurutkan dari nilai yang terbesar sampai dengan nilai yang terkecil. Saham dengan ERB positif terbesar merupakan saham yang peringkatnya paling tinggi, dan sebaliknya.

2. Menentukan *Cut-off Rate*(C*) dan portofolio optimal
 Setelah saham-saham diperingkat berdasarkan ERB, maka langkah selanjutnya adalah menentukan nilai *Cut-off Rate* (C*). *Cut-off Rate* merupakan suatu titik pembatas yang akan menentukan berapa kali nilai ERB yang dikatakan tinggi sehingga ERB tersebut dan yang berada di atasnya akan terpilih dalam portofolio. Juga, ERB yang berada dibawah *Cut-off Rate* akan dikeluarkan. Untuk memperoleh nilai C*, maka harus dicari terlebih dahulu nilai C_i masing-masing asset dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Jogiyanto, 2003):

$$c_i = \frac{\sigma^2_m \sum_{i=1}^j \frac{(\bar{R}_i) - R_f}{\sigma^2 e_i}}{1 + \sigma^2_m \sum_{i=1}^j \left(\frac{\beta_i^2}{\sigma^2 e_i} \right)} \dots\dots\dots(2.17)$$

- Keterangan:
 σ^2_m = *Varian Pasar*
 $\sigma^2 e_i$ = *Varians random error (ukuran systematic risk)*

Besarnya *Cut-off Rate* adalah nilai c_i dimana ERB terakhir kali masih besar dari nilai dimana c_i (merupakan nilai terbesar c_i) sekuritas-sekuritas yang membentuk portofolio adalah sekuritas yang mempunyai nilai ERB lebih besar dengan nilai ERB di titik C^* . sekuritas-sekuritas yang memiliki ERB lebih kecil dari ERB di titik C^* tidak diikutsertakan dalam pembentukan portofolio optimal atau dapat di tuliskan dengan:

$$\frac{(\bar{R}_i) - R_f}{\beta_i} \geq C^* , \text{ maka saham-saham masuk ke dalam portofolio optimal, dan}$$

$$\frac{(\bar{R}_i) - R_f}{\beta_i} \leq C^* , \text{ maka saham-saham tidak masuk ke dalam portofolio optimal}$$

3. Menentukan proporsi optimal

Langkah terakhir dalam menentukan proporsi optimal, yaitu proporsi masing-masing saham terpilih sebagai alokasi dana yang akan memberikan portofolio optimal. Persamaan untuk mencari proporsi optimal adalah (Jogiyanto, 2003):

$$X_i = \frac{Z_i}{\sum_{j=1}^k Z_j} \dots\dots\dots(2.18)$$

Keterangan :

X_i = Proporsi dana yang diinvestasikan pada saham i

k = Jumlah saham di portofolio

Nilai-nilai Z_i harus dicari terlebih dahulu dengan persamaan sebagai berikut:

$$Z_i = \frac{\beta_i}{\sigma^2 e_i} \left(\frac{(\bar{R}_i) - R_f}{\beta_i} - C^* \right) \dots\dots\dots(2.19)$$

Keterangan:

Z_i = investasi relatif untuk masing-masing saham

β_i = beta saham i

$\sigma^2 e_i$ = varian kesalahan residu saham i

R_f = risk free

C^* = nilai *cut-off rate*

Dengan demikian dapat dicari besarnya tingkat pengembalian portofolio yang diharapkan dan tingkat risiko portofolionya yang dicari dengan persamaan berikut ini (Jogiyanto, 2003):

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i \alpha_i + \sum_{i=1}^n w_i \beta_i E(R_m) \dots\dots\dots(2.20)$$

$$\sigma_p^2 = \left(\sum_{i=1}^n w_i \beta_i \right)^2 \cdot \sigma_m^2 + \left(\sum_{i=1}^n w_i \sigma_{e_i}^2 \right)^2 \dots\dots\dots(2.21)$$

II.9. METODE SHARPE

Metode *sharpe* atau yang disebut dengan *reward to variability ratio* (RVAR) diperkenalkan oleh William Sharpe pada tahun 1965. Dalam metode *sharpe*, kinerja portofolio diukur dengan cara membandingkan antara premi risiko portofolio (selisih rata-rata tingkat keuntungan portofolio dengan rata-rata tingkat bunga bebas risiko) dengan risiko portofolio yang dinyatakan dengan standar deviasi atau risiko total (Halim, 2003).

$$RVAR = \frac{(R_p - R_f)}{\sigma_p} \dots\dots\dots(2.22)$$

Keterangan:

RVAR = Indeks Sharpe (*reward to variability ratio*)

\bar{R}_p = Rata-rata return portofolio

R_f = Rata-rata atas bunga investasi bebas risiko

σ_p = Standar deviasi dari return portofolio.

II.10. METODE TREYNOR

Metode ini disebut juga sebagai *return to volatility ratio* (RVOL). *Treynor ratio* mengukur kelebihan pengembalian dibandingkan dengan penanam modal memegang investasi yang tidak berisiko seperti Suku Bunga Indonesia (SBI) sebagai *risk free rate*. Semakin tinggi *Treynor Ratio*, semakin baik performa portofolio dalam analisisnya. Metode treynor dinyatakan dalam rumus:

$$RVOL = \frac{(R_p - R_f)}{\beta_p} \dots\dots\dots(2.23)$$

Keterangan:

\bar{R}_p = Rata-rata *return* portofolio

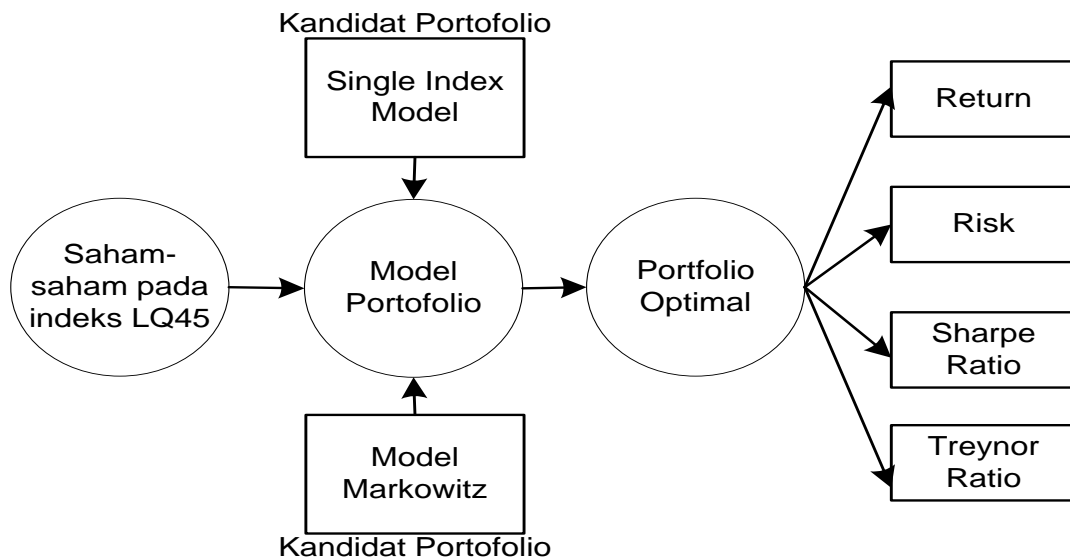
R_f = Rata-rata atas bunga investasi bebas risiko

β_p = Beta portofolio (Risiko sistematis)

III. KERANGKA PEMIKIRAN

Kegiatan pasar modal yang semakin berkembang dan meningkatnya keinginan masyarakat bisnis untuk mencari alternatif sumber pembiayaan usaha selain bank. Dalam mengambil keputusan untuk menanamkan modalnya atau berinvestasi, seorang investor harus mempertimbangkan saham-saham mana yang harus dipilih. Saham yang dipilih otomatis yang memberikan *return* maksimal dengan risiko tertentu, atau *return* tertentu dengan risiko minimal. Untuk dapat mengetahui saham-saham mana saja yang dipilih, bisa dilakukan dengan melakukan klasifikasi saham dengan cara pembentukan portofolio optimal saham. Dalam pembentukan portofolio saham ini menggunakan metode *Model Markowitz* dan *Single Index Model*. dari sini bisa diperoleh saham-saham mana yang masuk dalam kategori optimal dan tidak optimal. Kemudian saham-saham yang optimal dan tidak optimal ini dilakukan analisis uji beda, untuk mengetahui perbedaan antara yang saham masuk kategori optimal dan tidak optimal. Secara umum kerangka pemikiran dapat digambarkan melalui bagan berikut ini.

Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran



IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Saham-saham yang dijadikan data awal dalam pembentukan portofolio optimal adalah saham-saham yang secara konsisten selalu aktif yang ditetapkan oleh Bursa Efek Indonesia (BEI) masuk ke dalam indeks LQ45 (Liquid 45) untuk periode tahun 2006-2011. Dari data awal tersebut, maka didapatkan 17 saham yang konsisten aktif selalu selama periode tahun 2006-2011

Tabel 4.1: Daftar Saham Yang Akan Menjadi Kandidat Portofolio

No.	Kode Efek	Emiten	No.	Kode Efek	Emiten
1	AALI	Astra Agro Lestari Tbk	10	ISAT	Indosat Tbk
2	ANTM	Aneka Tambang (Persero) Tbk	11	MEDC	Medco Energi International Tbk
3	ASII	Astra International Tbk	12	PGAS	Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk
4	BBCA	Bank Central Asia Tbk	13	PTBA	Tambang Batubara Bukit Asam Tbk
5	BBRI	Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk	14	SMCB	Semen Cibinong Tbk
6	BDMN	Bank Danamon Indonesia Tbk	15	TLKM	Telekomunikasi Indonesia Tbk
7	BMRI	Bank Mandiri (Persero) Tbk	16	UNSP	Bakrie Sumatra Plantations Tbk
8	INCO	International Nickel Ind .Tbk	17	UNTR	United Tractors Tbk
9	INDF	Indofood Sukses Makmur Tbk			

Sumber: Bursa Efek Indonesia dan Bloomberg, 2011, data diolah.

IV.1. PERHITUNGAN PORTOFOLIO OPTIMAL DENGAN MODEL MARKOWITZ

Setelah didapatkan kandidat emiten-emiten yang akan masuk dalam portofolio yang

ada pada indeks LQ45 selama kurun waktu 5 tahun berturut-turut yaitu periode tahun 2006-2011, maka dilakukan pembentukan portofolio optimal dengan menggunakan *Markowitz model*.

IV.1.1.MENENTUKAN TINGKAT PENGEMBALIAN SAHAM DAN RESIKO SAHAM

1. Menghitung Tingkat pengembalian saham/*return security* (R_i) dan juga menghitung tingkat pengembalian yang diharapkan/*expected return* ($E(R_i)$) yang dimana berupa data harian. Dihitung dengan menggunakan persamaan rumus sebagai berikut (Jogiyanto, 2003):

$$R_i = \frac{(P_t - P_{t-1})}{P_{t-1}} \dots\dots\dots(4.1)$$

$$E(R_i) = \frac{\sum R_i}{n} \dots\dots\dots(4.2)$$

2. Tingkat Risiko saham (σ_i^2) dihitung dengan menggunakan varians (dapat juga menggunakan formula dari Ms. Excel yaitu dengan STDEVA terlebih dahulu untuk mendapatkan standar deviasi) dari tingkat pengembalian setiap saham. Atau dengan persamaan rumus sebagai berikut (Husnan, 2005):

$$\sigma_i^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(R_i - E(R_i))^2}{n-1} \dots\dots\dots(4.3)$$

Dalam perhitungan tingkat pengembalian dan tingkat risiko sahamnya, dari ke-17 kandidat emiten diatas hanya masuk 13 emiten saja, karena tingkat pengembalian yang diharapkan lebih kecil dibandingkan dengan tingkat bunga bebas risiko (*risk free rate*). Berikut adalah data yang telah dihitung yang akan dimasukkan kedalam portofolio *Markowitz model*:

Tabel 4.2: Hasil Perhitungan *Expected Return* dan *Risk Free Rate*.

No	Kode Emiten	Expected Return (E(Ri))	Risk Free Rate (Rf)	Ket	No	Kode Emiten	Expected Return (E(Ri))	Risk Free Rate (Rf)	Ket
1	AALI	0.00115	0.00035	In	10	ISAT	-0.00008	0.00035	Out
2	ANTM	0.00089	0.00035	In	11	MEDC	-0.00015	0.00035	Out
3	ASII	0.00133	0.00035	In	12	TLKM	0.00009	0.00035	Out
4	BBCA	0.00107	0.00035	In	13	UNTR	0.00145	0.00035	In
5	BBRI	0.00092	0.00035	In	14	UNSP	-0.000004	0.00035	Out
6	BDMN	0.00047	0.00035	In	15	PGAS	0.00078	0.00035	In
7	BMRI	0.00103	0.00035	In	16	PTBA	0.00193	0.00035	In
8	INCO	0.00100	0.00035	In	17	SMCB	0.00107	0.00035	In
9	INDF	0.00131	0.00035	In					

Sumber: BEI dan Bloomberg, 2011, data diolah.

Dari data tabel diatas dapat disimpulkan bahwa saham-saham yang termasuk pada portofolio optimal dengan metode *Markowitz Model* yaitu hanya Bank BCA (BBCA), Astra

International (ASII), Astra Agro Lestari (AALI), Aneka Tambang (Persero) (ANTM), Bank Rakyat Indonesia (BBRI), Bank Danamon Indonesia (BDMN), Bank Mandiri (BMRI), International Nickel Indonesia (INCO), Indofood Sukses Makmur (INDF), United Tractors (UNTR), Perusahaan Gas Negara (PGAS), Holcim Indonesia (SMCB), dan yang yang terakhir adalah PT. Tambang Batubara Bukit Asam Tbk (PTBA)

IV.1.2. MENGHITUNG *CORRELATION* DAN *COVARIANCE* ANTAR SAHAM

Menghitung nilai kovarians (*covariance*) dan korelasi (*correlation*) dari tingkat pengembalian antar saham. Perhitungan korelasi dilakukan dengan menggunakan 'Data Analysis' yang terdapat dalam program Excel.

Tabel 4.3 (a): Korelasi dari Tingkat Pengembalian Antar Saham

	AALI	ANTM	ASII	BBCA	BBRI	BDMN	BMRI	INCO	INDF	UNTR
AALI	1	0.5058	0.3778	0.3915	0.4991	0.5550	0.3334	0.3833	0.4439	0.3849
ANTM	0.5058	1	0.4255	0.4782	0.5566	0.5986	0.4277	0.4564	0.5823	0.4605
ASII	0.3778	0.4255	1	0.5347	0.3683	0.4680	0.6863	0.5025	0.4657	0.5151
BBCA	0.3915	0.4782	0.5347	1	0.3915	0.4515	0.5046	0.4671	0.5531	0.4680
BBRI	0.4991	0.5566	0.3683	0.3915	1	0.5804	0.3858	0.4512	0.4718	0.4095
BDMN	0.5550	0.5986	0.4680	0.4515	0.5804	1	0.4156	0.4829	0.5627	0.4936
BMRI	0.3334	0.4277	0.6863	0.5046	0.3858	0.4156	1	0.4382	0.4707	0.4648
INCO	0.3833	0.4564	0.5025	0.4671	0.4512	0.4829	0.4382	1	0.4731	0.4325
INDF	0.4439	0.5823	0.4657	0.5531	0.4718	0.5627	0.4707	0.4731	1	0.4622
UNTR	0.3849	0.4605	0.5151	0.4680	0.4095	0.4936	0.4648	0.4325	0.4622	1
PGAS	0.3953	0.4624	0.5978	0.5480	0.4263	0.5018	0.5021	0.5272	0.5787	0.5642
PTBA	0.3880	0.4213	0.4688	0.4128	0.4162	0.4488	0.4153	0.4634	0.4643	0.4366
SMCB	0.5584	0.5923	0.4185	0.4416	0.5602	0.6406	0.3890	0.4457	0.4990	0.3993
IHSG	0.0657	0.1937	0.0075	0.1512	0.1040	0.0802	0.1016	0.0334	0.1653	0.0606

Sumber: BEI dan Bloomberg, 2011, data diolah

Tabel 4.3 (b): Korelasi dari Tingkat Pengembalian Antar Saham

	PGAS	PTBA	SMCB	IHSG
PGAS	1	0.4907	0.4442	0.0681
PTBA	0.4907	1	0.4065	0.0851
SMCB	0.4442	0.4065	1	0.1405
IHSG	0.0681	0.0851	0.1405	1

Sumber: BEI dan Bloomberg, 2011, data diolah

Tabel 4.4 (a): Kovarians dari Tingkat Pengembalian Antar Saham

	AALI	ANTM	ASII	BBCA	BBRI	BDMN	BMRI	INCO	INDF	UNTR
AALI	0.00108	0.00063	0.00038	0.00033	0.00050	0.00059	0.00033	0.00047	0.00043	0.00042
ANTM	0.00063	0.00145	0.00050	0.00046	0.00065	0.00073	0.00050	0.00065	0.00065	0.00059
ASII	0.00038	0.00050	0.00095	0.00042	0.00035	0.00047	0.00065	0.00058	0.00042	0.00053
BBCA	0.00033	0.00046	0.00042	0.00064	0.00030	0.00037	0.00039	0.00044	0.00041	0.00040
BBRI	0.00050	0.00065	0.00035	0.00030	0.00094	0.00057	0.00036	0.00052	0.00042	0.00042
BDMN	0.00059	0.00073	0.00047	0.00037	0.00057	0.00104	0.00041	0.00058	0.00053	0.00053
BMRI	0.00033	0.00050	0.00065	0.00039	0.00036	0.00041	0.00093	0.00050	0.00042	0.00047
INCO	0.00047	0.00065	0.00058	0.00044	0.00052	0.00058	0.00050	0.00141	0.00052	0.00054
INDF	0.00043	0.00065	0.00042	0.00041	0.00042	0.00053	0.00042	0.00052	0.00085	0.00045

UNTR	0.00042	0.00059	0.00053	0.00040	0.00042	0.00053	0.00047	0.00054	0.00045	0.00112
------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------------

Sumber: BEI dan Bloomberg, 2011, data diolah

Tabel 4.4 (b): Kovarians dari Tingkat Pengembalian Antar Saham

	PGAS	PTBA	SMCB	IHSG
PGAS	0.00105	0.00056	0.00049	0.00004
PTBA	0.00056	0.00125	0.00049	0.00005
SMCB	0.00049	0.00049	0.00116	0.00008
IHSG	0.00004	0.00005	0.00008	0.00028

Sumber: BEI dan Bloomberg, 2011, data diolah

IV.1.3.HASIL PERHITUNGAN TINGKAT PENGEMBALIAN DAN TINGKAT RESIKO PORTOFOLIO OPTIMAL DENGAN MODEL MARKOWITZ

Dalam membentuk portofolio dengan metode *Markowitz Model*, ada beberapa fungsi kendala yakni fungsi kendala yang pertama adalah total proporsi yang diinvestasikan pada masing-masing saham untuk seluruhnya adalah sama dengan 1 atau 100% (Jogiyanto, 2003), dimana tertuliskan sebagai berikut (Jogiyanto, 2003):

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \dots\dots\dots(4.4)$$

Dimana:

w_i : Proporsi investasi pada saham ke i

Fungsi kendala yang kedua adalah proporsi dari masing-masing saham tidak boleh bernilai negatif. Dimana, portofolio *Markowitz Model* tidak mengizinkan adanya *short sales*.Maka dari itu, proporsi yang digunakan untuk setiap saham dalam portofolio optimal adalah sama (dengan membagi proporsi 100% dengan jumlah saham yang terdapat pada portofolio optimal). Jadi, setiap saham yang ada pada portofolio optimal *Markowitz Model* diproporsikan sebesar 0.0714 atau setara dengan 7.14% setiap sahamnya.Hasil dari tingkat pengembalian dan tingkat risiko di tunjukkan pada tabel hasil tingkat pengembalian dan tingkat risiko *Markowitz Model*.

Tabel 4.5 (a): Hasil Tingkat Pengembalian dan Tingkat Risiko Portofolio Optimal

		AALI	ANTM	ASII	BBCA	BBRI	BDMN	BMRI	INCO
	Weights	0.0714	0.0714	0.0714	0.0714	0.0714	0.0714	0.0714	0.0714
AALI	0.0714	0.000005	0.000003	0.000002	0.000002	0.000003	0.000003	0.000002	0.000002
ANTM	0.0714	0.000003	0.000007	0.000003	0.000002	0.000003	0.000004	0.000003	0.000003
ASII	0.0714	0.000002	0.000003	0.000005	0.000002	0.000002	0.000002	0.000003	0.000003
BBCA	0.0714	0.000002	0.000002	0.000002	0.000003	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002
BBRI	0.0714	0.000003	0.000003	0.000002	0.000002	0.000005	0.000003	0.000002	0.000003
BDMN	0.0714	0.000003	0.000004	0.000002	0.000002	0.000003	0.000005	0.000002	0.000003
BMRI	0.0714	0.000002	0.000003	0.000003	0.000002	0.000002	0.000002	0.000005	0.000003
INCO	0.0714	0.000002	0.000003	0.000003	0.000002	0.000003	0.000003	0.000003	0.000007
Σ	1.0000	0.000034	0.000045	0.000035	0.000028	0.000033	0.000039	0.000032	0.000041

Sumber: BEI dan Bloomberg, data diolah

Tabel 4.5 (b): Hasil Tingkat Pengembalian dan Tingkat Risiko Portofolio Optimal

		INDF	UNTR	PGAS	PTBA	SMCB	IHSG
	Weigths	0.0714	0.0714	0.0714	0.0714	0.0714	0.0714
INDF	0.0714	0.000004	0.000002	0.000003	0.000002	0.000003	0.000000
UNTR	0.0714	0.000002	0.000006	0.000003	0.000003	0.000002	0.000000
PGAS	0.0714	0.000003	0.000003	0.000005	0.000003	0.000003	0.000000
PTBA	0.0714	0.000002	0.000003	0.000003	0.000006	0.000002	0.000000
SMCB	0.0714	0.000003	0.000002	0.000003	0.000002	0.000006	0.000000
IHSG	0.0714	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001
Σ	1.0000	0.000034	0.000036	0.000038	0.000037	0.000039	0.000005

Sumber: BEI dan Bloomberg, data diolah

Portfolio Variance	0.05%
Portfolio Standard Deviation	2.18%
Portfolio Mean	0.11%

Dimana:

Risk Free Rate (R_f) : 0.00035

Berdasarkan data hasil perhitungan tingkat pengembalian dan tingkat risiko pada metode *Markowitz Model* diatas menunjukkan bahwa varians portofolio (*portfolio variance*) atau tingkat risiko dari *Markowitz Model* adalah sebesar 0.0005 atau 0.05%. sedangkan pada tingkat pengembalian portofolio (*portfolio mean*) yang ditunjukkan pada tabel diatas didapatkan hasil sebesar 0.0011 atau sebesar 0.11%. data hasil perhitungan diatas merupakan tingkat pengembalian dan tingkat risiko portofolio harian, karena data yang dipergunakan berupa data harga *daily closing price*.

IV.2. PERHITUNGAN PORTOFOLIO OPTIMAL DENGAN *SINGLE INDEX MODEL*

Perhitungan *Single Index Model* meliputi beberapa tahapan, yaitu; (1) menghitung rata-rata tingkat pengembalian bebas risiko (*risk free rate*) yang dikonversikan pada periode harian, (2) nilai residu setiap saham (e_i), (3) *excess return* pada setiap saham, (4) standar deviasi saham dan pasar, (5) varians saham dan pasar, (6) kovarians/*covariance* antar setiap saham, (7) beta setiap saham dan, dan (8) alpha setiap saham

Tabel 4.6: Hasil Expected Return Pasar

	($E(R_m)$)	($E(R_i)$)	e_i	Excess Return	σ_i	σ^2_i	Covariance	β	α
TLKM		0.00009	0.0011	-0.00027	0.02247	0.00051	0.00025	0.9	-0.0002
BBCA		0.0011	0.0010	0.00071	0.02533	0.00064	0.00028	1.0	0.0010
ASII		0.00133	0.0025	0.00098	0.03083	0.00095	0.00037	1.3	-0.0001
ANTM		0.00089	0.0035	0.00054	0.03806	0.00145	0.00045	1.6	-0.0012
AALI		0.00115	0.0023	0.00080	0.03281	0.00108	0.00037	1.3	0.0000
BDMN		0.00047	0.0026	0.00011	0.03223	0.00104	0.00036	1.3	-0.0010
BMRI		0.001029	0.0018	0.00068	0.03057	0.00093	0.00039	1.4	0.0004
INCO		0.00100	0.0019	0.00065	0.03756	0.00141	0.00040	1.4	-0.0005
INDF		0.00131	0.0022	0.00096	0.02922	0.00085	0.00033	1.2	0.0001
UNSP		0.00000	0.0035	-0.00036	0.04388	0.00193	0.00046	1.6	-0.0021
ISAT		-0.0001	0.0008	-0.00043	0.02755	0.00076	0.00025	0.9	-0.0001
MEDC		-0.00015	0.0009	-0.00050	0.03235	0.00105	0.00035	1.2	0.0000
UNTR		0.00145	0.0010	0.00109	0.03341	0.00112	0.00040	1.4	0.0017
PGAS		0.00078	0.0029	0.00042	0.03244	0.00105	0.00036	1.3	-0.0011
PTBA		0.001928	0.0025	0.00158	0.03537	0.00125	0.00043	1.5	0.0007
SMCB		0.00107	0.0035	0.00072	0.03407	0.00116	0.00036	1.3	-0.0014

	(E(R _m))	(E(R _i))	e _i	Excess Return	σ _i	σ ² _i	Covariance	β	α
BBRI		0.00092	0.0025	0.00057	0.03065	0.00094	0.00037	1.3	-0.0005
IHSG	0.00086				0.01678	0.00028			
SBI	0.00035								

Sumber: BEI dan Bloomberg, data diolah

IV.2.1. TINGKAT PENGEMBALIAN DENGAN METODE SINGLE INDEX MODEL

Setelah didapatkan data perhitungan diatas, langkah berikutnya adalah menentukan tingkat pengembalian dari metode *Single Index Model*. Persamaan rumus yang digunakan dalam menentukan tingkat pengembalian yaitu sebagai berikut (Bodie et al, 2009; Jogyanto, 2003):

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_M + e_i \dots \dots \dots (4.5)$$

Tabel 4.7 (a): Tingkat Pengembalian Dengan Metode *Single Index Model*

EMITEN	TLKM	BBCA	ASII	ANTM	AAI
RETURN	0.0005400	0.0018437	0.0010600	0.0001356	0.0011143
EMITEN	UNSP	ISAT	MEDC	UNTR	PGAS
RETURN	-0,0007420	0,0006807	0,0010258	0,0028607	0,000319

Sumber: BEI dan Bloomberg, 2011, data diolah.

Tabel 4.7 (b): Tingkat Pengembalian Dengan Metode *Single Index Model*

EMITEN	BDMN	BMRI	INCO	INDF
RETURN	0.0000903	0.0015676	0.0007590	0.0011468
EMITEN	PTBA	SMCB	BBRI	UNSP
RETURN	0,0020539	-0,0002807	0,0006402	-0,0007420

Sumber: BEI dan Bloomberg, data diolah

IV.2.2. EXCESS RETURN TO BETA (ERB) DAN CUT OF RATE (C*)

Lalu jika tingkat pengembalian dari metode *Single Index Model* telah didapatkan, maka dapat menghitung *excess return to beta* (ERB) dan *cut of rate* (C*) untuk menentukan saham mana saja yang akan dimasukkan pada portofolio optimal dari *Single Index Model* yaitu dengan menentukan bahwa ERB harus lebih besar dibandingkan dengan C* (ERB > C*).

Tabel 4.8: Excess Return to Beta

	Return SIM	σ ² _i	α _i	β _i	σ ² _{ei}	ERB	C*	Ket
TLKM	0.0005400	0.00051	-0.0002	0.9	0.0011	0.000209	0.0000360	in
BBCA	0.0018437	0.00064	0.0010	1.0	0.0010	0.001482	0.0003234	in
ASII	0.0010600	0.00095	-0.0001	1.3	0.0025	0.000535	0.0003474	in
ANTM	0.0001356	0.00145	-0.0012	1.6	0.0035	-0.000136	0.0002955	out
AAI	0.0011143	0.00108	0.0000	1.3	0.0023	0.000578	0.0003238	in
BDMN	0.0000903	0.00104	-0.0010	1.3	0.0026	-0.000206	0.0002827	out
BMRI	0.0015676	0.00093	0.0004	1.4	0.0018	0.000886	0.0003505	in
INCO	0.0007590	0.00141	-0.0005	1.4	0.0019	0.000286	0.0003437	out
INDF	0.0011468	0.00085	0.0001	1.2	0.0022	0.000677	0.0003630	in
UNSP	-0.0007420	0.00193	-0.0021	1.6	0.0035	-0.000671	0.0002963	out
ISAT	0.0006807	0.00076	-0.0001	0.9	0.0008	0.000372	0.0003025	in
MEDC	0.0010258	0.00105	0.0000	1.2	0.0009	0.000539	0.0003302	in

	Return SIM	σ^2_{ei}	α_i	β_i	σ^2_{ei}	ERB	C*	Ket
UNTR	0.0028607	0.00112	0.0017	1.4	0.0010	0.001782	0.0005053	in
PGAS	0.0000319	0.00105	-0.0011	1.3	0.0029	-0.000252	0.0004805	out
PTBA	0.0020539	0.00125	0.0007	1.5	0.0025	0.001105	0.0005134	in
SMCB	-0.0002807	0.00116	-0.0014	1.3	0.0035	-0.000500	0.0004883	out
BBRI	0.0006402	0.00094	-0.0005	1.3	0.0025	0.000220	0.0004787	out

Sumber: BEI dan Bloomberg, data diolah

Dari data tabel 4.8 diatas dapat disimpulkan bahwa saham-saham yang termasuk pada portofolio optimal dengan metode *Single Index Model* yaitu hanya PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk. (TLKM), Bank BCA (BBCA), Astra International (ASII), Astra Agro Lestari (AALI), Bank Mandiri (BMRI), Indofood Sukses Makmur (INDF), Indosat (ISAT), Medco Energi International (MEDC), United Tractors (UNTR), dan yang yang terakhir adalah PT. Tambang Batubara Bukit Asam Tbk (PTBA)

IV.2.3.MENENTUKAN PROPORSI INVESTASI PADA MASING-MASING SAHAM YANG TERMASUK PORTOFOLIO OPTIMAL MENURUT *SINGLE INDEX MODEL*

Dalam menentukan bobot proporsi investasi pada setiap saham yang termasuk pada portofolio optimal SIM yaitu pertama-tama menghitung Z_i lalu akan didapatkan nilai proporsi setiap sahamnya.

Tabel 4.9: Hasil perhitungan proporsi pada portofolio optimal SIM

	Return SIM	Z_i	W_i		Return SIM	Z_i	W_i
TLKM	0.0005400	0.142483086	3.04%	ISAT	0.0006807	0.081670044	1.74%
BBCA	0.0018437	1.225977746	26.11%	MEDC	0.0010258	0.281776483	6.00%
ASII	0.0010600	0.097532181	2.08%	UNTR	0.0028607	1.786671145	38.06%
AALI	0.0011143	0.145466666	3.10%	PTBA	0.0020539	0.360888363	7.69%
BMRI	0.0015676	0.403333773	8.59%	Σ		4.694538526	100%
INDF	0.0011468	0.168739043	3.59%				

Sumber: BEI dan Bloomberg, data diolah

IV.2.4.MENGHITUNG TINGKAT PENGEMBALIAN DAN TINGKAT RESIKO PORTOFOLIO OPTIMAL MENURUT *SINGLE INDEX MODEL*

Setelah mendapatkan proporsi investasi pada masing-masing saham, tahapan selanjutnya ialah menghitung tingkat pengembalian dan tingkat risiko portofolio optimal *Single Index Model*.

Tabel 4.10: Hasil Tingkat Pengembalian dan Tingkat Risiko Dengan SIM

	α_i	β_i	σ^2_{ei}	W_i	$\sum_{i=1}^n w_i \cdot \alpha_i$	$\sum_{i=1}^n w_i \cdot \beta_i \cdot E(R_M)$	$\sum_{i=1}^n w_i \cdot \beta_i$	$\left(\sum_{i=1}^n w_i \cdot \sigma^2_{ei}\right)^2$
TLKM	-0.0002	0.9	0.0011	3.04%	-0.000007	0.000023	0.027232317	0.000033
BBCA	0.0010	1.0	0.0010	26.11%	0.000256	0.000226	0.262804419	0.000248
ASII	-0.0001	1.3	0.0025	2.08%	-0.000002	0.000024	0.027462761	0.000053
AALI	0.0000	1.3	0.0023	3.10%	-0.000001	0.000035	0.040808029	0.000071
BMRI	0.0004	1.4	0.0018	8.59%	0.000033	0.000101	0.117863097	0.000156
INDF	0.0001	1.2	0.0022	3.59%	0.000005	0.000036	0.042169469	0.000078
ISAT	-0.0001	0.9	0.0008	1.74%	-0.000001	0.000013	0.015323534	0.000013
MEDC	0.0000	1.2	0.0009	6.00%	-0.000003	0.000064	0.074889545	0.000056

	α_i	β_i	σ^2_{ei}	W_i	$\sum_{i=1}^n w_i \cdot \alpha_i$	$\sum_{i=1}^n w_i \cdot \beta_i \cdot E(R_M)$	$\sum_{i=1}^n w_i \cdot \beta_i$	$\left(\sum_{i=1}^n w_i \cdot \sigma^2_{ei}\right)^2$
UNTR	0.0017	1.4	0.0010	38.06%	0.000628	0.000460	0.535682488	0.000383
PTBA	0.0007	1.5	0.0025	7.69%	0.000056	0.000102	0.118373527	0.000194
	Σ	100%			0.00097	0.00108	1.26261	0.001286

Sumber: BEI dan Bloomberg, data diolah

Dimana: $E(R_M) = 0.00086$

Setelah mendapatkan perhitungan pada tabel diatas, maka tingkat pengembalian dan tingkat risiko dapat dihitung sebagai berikut:

1. Tingkat Pengembalian Portofolio Optimal *Single Index Model* ($E(R_p)$)
 Persamaan rumus yang digunakan pada perhitungan tingkat pengembalian portofolio optimal ialah sebagai berikut (Jogiyanto, 2003):

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i \cdot \alpha_i + \sum_{i=1}^n w_i \cdot \beta_i \cdot E(R_m) \dots\dots\dots(4.6)$$

$$E(R_p) = 0.00097 + 0.00108$$

$$E(R_p) = 0.0021$$

Jadi, tingkat pengembalian dari portofolio optimal menggunakan metode *Single Index Model* sebesar 0.0021 atau setara dengan 0.21%

2. Tingkat Risiko Portofolio Optimal *Single Index Model* (σ_p^2)
 Persamaan rumus yang digunakan pada perhitungan tingkat risiko portofolio optimal ialah sebagai berikut (Jogiyanto, 2003):

$$\sigma_p^2 = \left(\sum_{i=1}^n w_i \cdot \beta_i\right)^2 \cdot \sigma_m^2 + \left(\sum_{i=1}^n w_i \cdot \sigma_{ei}^2\right)^2 \dots\dots\dots(4.7)$$

$$\sigma_p^2 = [(1.26261)^2 \times 0.00086] + (0.001286)^2$$

$$\sigma_p^2 = 0.0005$$

Jadi, tingkat risiko dari portofolio optimal menggunakan metode *Single Index Model* sebesar 0.0005 atau setara dengan 0.05%

IV.3. PENILAIAN KINERJA PORTOFOLIO OPTIMAL

Pada penelitian ini, penilaian kinerja portofolio optimal hanya menggunakan dua alat metode penilaian yaitu dengan *Sharpe Ratio* (*reward to variability ratio*/RVAR) dan *Treynor Ratio* (*return to volatility ratio*/RVOL). *Sharpe Ratio* digunakan untuk menghitung kemiringan (*slope*) garis yang menghubungkan portofolio dengan bunga bebas risiko. Semakin besar kemiringan garis, kinerja portofolio akan semakin baik. Sedangkan *Treynor Ratio* mengukur tingkat pengembalian dibandingkan dengan investasi yang lebih tidak berisiko terhadap risiko sistematisnya yang diukur oleh beta. Semakin tinggi nilai rasio akan semakin baik kinerja portofolio tersebut.

IV.3.1.PENILAIAN KINERJA PORTOFOLIO OPTIMAL MENURUT MODEL MARKOWITZ

Sebelumnya perhitungan yang harus dicari yakni beta dari portofolio optimal pada *Markowitz Model*.

Tabel 4.11: Beta Portfolio Optimal

	β_i	W_i	β_p		β_i	W_i	β_p
AALI	0.90	0.0714	0.06	INCO	1.42	0.0714	0.10
ANTM	1.01	0.0714	0.07	INDF	1.17	0.0714	0.08
ASII	1.32	0.0714	0.09	UNTR	1.63	0.0714	0.12
BBCA	1.59	0.0714	0.11	PGAS	0.88	0.0714	0.06
BBRI	1.32	0.0714	0.09	PTBA	1.25	0.0714	0.09
BDMN	1.28	0.0714	0.09	SMCB	1.41	0.0714	0.10
BMRI	1.37	0.0714	0.10	IHSG	1.27	0.0714	0.09

Sumber: BEI dan Bloomberg, data diolah

Dimana telah diketahui *risk free rate* sebesar 0.00035, tingkat pengembalian portofolio sebesar 0.11% dan standar deviasi portofolio 0.0218 (terdapat pada perhitungan di tabel 4.5). Hasil dari perhitungannya ialah: *Sharpe Ratio* (RVAR) = $(0.0011 - 0.00035) / 0.0218 = 0.03389$. Sedangkan pada *Treynor ratio* (RVOL) = $(0.0011 - 0.00035) / 1.27 = 0.000581$.

Hasil yang ditunjukkan pada kinerja portofolio dengan menggunakan *Sharpe Ratio* dengan mengitung *excess return* dibagi dengan risiko total portofolio tersebut. Hasil dari *Sharpe Ratio* menunjukkan bahwa kinerja portofolio saham dengan menggunakan *Markowitz Model* menilai kelayakan portofolio optimal tersebut layak untuk diinvestasikan. Hasil yang didapat dari *Sharpe Ratio* tersebut positif dengan nilai 0.03389 artinya bahwa portofolio tersebut layak untuk diinvestasikan karena hasil dari *excess return* lebih besar 3.4 kali dibandingkan dengan total risiko portofolio. Juga dapat memprediksi hasil tingkat pengembalian portofolio masa yang akan datang.

Sedangkan pada *Treynor Ratio*, dimana pada perhitungannya hampir sama dengan penilaian *Sharpe Ratio*. Jika pada *Sharpe Ratio*, *excess return* dibagi dengan risiko total portofolionya sedangkan pada *Treynor Ratio* menggunakan beta sebagai pembaginya. Beta digunakan karena untuk mengetahu seberapa layakkah jika dibandingkan dengan risiko sensitivitas pasar. Tetapi dalam hal ini, beta yang digunakan sebagai pembagi ialah beta portofolio *Markowitz Model* sebesar 1.27. hasil dari *Treynor Ratio* menunjukkan hasil yang positif yaitu sebesar 0.000581. Artinya, kinerja portofolio menggunakan *Markowitz Model* dikatakan layak untuk diinvestasikan.

IV.3.2.PENILAIAN KINERJA PORTOFOLIO OPTIMAL MENURUT SINGLE INDEX MODEL

Sebelumnya perhitungan yang harus dicari yakni standar deviasi dan beta dari portofolio optimal pada *Markowitz Model*. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.12: Beta dan Standar Deviasi Portofolio SIM

	W_i	σ_i	β_i	σ_p	β_p
TLKM	3.04%	0.02247	0.9	0.000682119	0.027232317
BBCA	26.11%	0.02533	1.0	0.006614275	0.262804419

	w_i	σ_i	β_i	σ_p	β_p
ASII	2.08%	0.03083	1.3	0.000640491	0.027462761
AALI	3.10%	0.03281	1.3	0.001016527	0.040808029
BMRI	8.59%	0.03057	1.4	0.002626631	0.117863097
INDF	3.59%	0.02922	1.2	0.001050258	0.042169469
ISAT	1.74%	0.02755	0.9	0.000479252	0.015323534
MEDC	6.00%	0.03235	1.2	0.00194146	0.074889545
UNTR	38.06%	0.03341	1.4	0.012714439	0.535682488
PTBA	7.69%	0.03537	1.5	0.002719049	0.118373527
			Σ	0.03048450	1.26

Sumber: BEI dan Bloomberg, 2011, data diolah.

Dari data diatas, hasil perhitungan dari standar deviasi portofolio sebesar 0.03048450 dan beta portofolio sebesar 1.26. juga dimana telah diketahui bahwa tingkat pengembalian portofolio SIM sebesar 0.0021 dan tingkat risiko portofolio sebesar 0.0005 yang dimana risk free rate sebesar 0.00035. untuk itu, perhitungan kinerja portofolio adalah sebagai berikut; $RVAR = (0.0021-0.00035)/0.0212 = 0.08$, sedangkan $RVOL = (0.0021-0.00035)/1.26 = 0.001$

Hasil yang ditunjukkan pada kinerja portofolio dengan menggunakan *Sharpe Ratio* menunjukkan bahwa kinerja portofolio saham dengan menggunakan *Single Index Model* menilai kelayakan portofolio optimal dengan hasil yang didapat dari *Sharpe Ratio* tersebut positif sebesar 0.08 artinya bahwa portofolio tersebut layak untuk diinvestasikan dan dapat digunakan dalam memprediksitingkat pengembalian portofolio yang akan datang dengan menggunakan hasil perhitungan portofolio *Single Index Model*.

Sedangkan pada *Treynor Ratio*, dimana pada perhitungannya hampir sama dengan penilaian *Sharpe Ratio*. Beta portofolio dari *Single Index Model* sebagai pembagi sebesar 1.26 (beta diartikan tolak ukur risiko). Hasil dari *Treynor Ratio* menunjukkan hasil yang positif yaitu sebesar 0.001. Artinya, kinerja portofolio menggunakan *Single Index Model* dikatakan layak untuk diinvestasikan.

IV.4. ANALISA STATISTIK DAN PENGUJIAN HIPOTESIS

Analisa statistik yang digunakan pada penelitian ini menggunakan uji t-test pada SPSS *Student Version*. Uji t-test digunakan untuk membandingkan antara hasil dari tingkat pengembalian, tingkat risiko, dan kinerja portofolio optimal (*Sharpe* dan *Treynor ratio*)

Tabel 4.13 (a): *One-Sample Statistics*

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Return	2	.00157000	.000678823	.000480000
Risk	2	.00046350	.000019092	.000013500
Sharpe	2	.04479200	.015412099	.010898000
Treynor	2	.00096300	.000540230	.000382000

Sumber: SPSS

Tabel 4.13 (b): One-Sample Statistics

	Test Value = 0					
	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Return	3.271	1	.189	.001570000	-.00452898	.00766898
Risk	34.333	1	.019	.000463500	.00029197	.00063503
Sharpe	4.110	1	.152	.044792000	-.09368022	.18326422
Treynor	2.521	1	.240	.000963000	-.00389077	.00581677

Sumber: SPSS

Hipotesis 1 (satu) tingkat pengembalian

H₀₋₁: Tidak adanya perbedaan tingkat pengembalian (*return*) portofolio dengan menggunakan *Model Markowitz* dan *Single Index Model*

H₁₋₁: Adanya perbedaan tingkat pengembalian (*return*) portofolio dengan menggunakan *Model Markowitz* dan *Single Index Model*

Jika dilihat dari tabel t-test diatas, menunjukkan bahwa pada tingkat pengembalian hasil dari nilai probabilitas (*significance 2-tailed*) sebesar 0.189 atau 18.9% jika dibandingkan dengan nilai signifikansi nya 0.05 atau 5% dinyatakan bahwa tingkat pengembalian dari metode SIM dan MM adanya perbedaan yang signifikan yang artinya H₀ ditolak atau dengan kata lain H₁ diterima.

Hipotesis 2 (dua) tingkat risiko

H₀₋₂: Tidak adanya perbedaan tingkat risiko (*risk*) portofolio dengan menggunakan *Model Markowitz* dan *Single Index Model*

H₁₋₂: Adanya perbedaan tingkat risiko (*risk*) portofolio dengan menggunakan *Model Markowitz* dan *Single Index Model*.

Berdasarkan tabel t-test diatas, menyatakan bahwa nilai probabilitas (*significance 2-Tailed*) dari tingkat risiko antara SIM dan MM sebesar 0.019 dengan nilai signifikan 0.05 artinya bahwa tidak adanya perbedaan yang signifikan antara risiko SIM dan MM dan H₀ dari tingkat risiko tersebut diterima atau dengan kata lain menolak H₁.

Hipotesis 3 (tiga) dan 4 (empat) kinerja portofolio diukur dengan *Sharpe Ratio* dan *Treynor Ratio*

H₀₋₃: Tidak adanya perbedaan kinerja melalui metode *Sharpe* dengan menggunakan *Model Markowitz* dan *Single Index Model*

H₁₋₃: Ada perbedaan kinerja melalui metode *Sharpe* dengan menggunakan *Model Markowitz* dan *Single Index Model*.

H₀₋₄: Tidak adanya perbedaan kinerja melalui metode *Treynor* dengan menggunakan *Model Markowitz* dan *Single Index Model*

H₁₋₄: Adanya perbedaan kinerja melalui metode *Treynor* dengan menggunakan *Model Markowitz* dan *Single Index Model*.

Dilihat pada tabel t-test diatas juga menunjukkan bahwa pada kinerja portofolio optimal menggunakan *Sharpe Ratio* jika dilihat dari nilai probabilitas (*significance 2-Tailed*) sebesar 0.152 jika dibandingkan dengan nilai signifikan sebesar 0.05 akan

menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan antara kinerja *Sharpe Ratio* antara SIM dan MM dan artinya bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Demikian juga pada hipotesis ke empat pada *Treynor Ratio* menunjukkan bahwa nilai probabilitas sebesar 0.24 (24%) dengan nilai signifikan sebesar 0.05 (5%). Maka hasilnya adanya perbedaan yang signifikan pada kinerja portofolio optimal dengan *Treynor Ratio* antara SIM dan MM atau dengan kata lain H_0 ditolak dan H_1 diterima

IV.5. PEMBAHASAN HASIL PERHITUNGAN

Berdasarkan pada perhitungan yang telah dikemukakan diatas, didapatkan bahwa pada metode portofolio saham dengan menggunakan *Markowitz Model* terdapat 13 saham yang telah masuk pada portofolio optimal yaitu Bank BCA (BBCA), Astra International (ASII), Astra Agro Lestari (AALI), Aneka Tambang (Persero) (ANTM), Bank Rakyat Indonesia (BBRI), Bank Danamon Indonesia (BDMN), Bank Mandiri (BMRI), International Nickel Indonesia (INCO), Indofood Sukses Makmur (INDF), United Tractors (UNTR), Perusahaan Gas Negara (PGAS), Holcim Indonesia (SMCB), dan yang yang terakhir adalah PT. Tambang Batubara Bukit Asam Tbk (PTBA) dengan tingkat pengembalian sebesar 0.109% dan risiko sebesar 0.048%.

Penilaian kinerja dari portofolio *Markowitz Model* dinilai berdasarkan *Sharpe Ratio* sebesar 0.03389, hasil positif ini mengartikan bahwa pada tingkat pengembalian (menggunakan data masa lalu dengan periode 5 tahun berturut-turut) dibandingkan dengan *standard deviation* portofolio lebih baik. Jadi, hasil tingkat pengembalian dan risiko portofolio yang telah dihitung dapat memprediksikan hasil tingkat pengembalian dan tingkat risiko yang akan datang dikarenakan hasil kinerja positif. Sedangkan, *Treynor Ratio* sebesar 0.00058 dimana didapatkan beta portofolio sebesar 1.27 (beta diartikan dengan tolak ukur risiko). Sedangkan pada *Single Index Model* didapatkan ada 10 saham yang terdapat pada portofolio optimal yaitu PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk. (TLKM), Bank BCA (BBCA), Astra International (ASII), Astra Agro Lestari (AALI), Bank Mandiri (BMRI), Indofood Sukses Makmur (INDF), Indosat (ISAT), Medco Energi International (MEDC), United Tractors (UNTR), dan yang yang terakhir adalah PT. Tambang Batubara Bukit Asam Tbk (PTBA) dengan hasil dari tingkat pengembalian sebesar 0.205% dan tingkat risiko sebesar 0.045%.

Hasil tingkat pengembalian dan tingkat risiko tersebut jika dibandingkan dengan portofolio *Markowitz Model* didapatkan hasil *return* yang lebih besar atau adanya perbedaan yang signifikan dikarenakan pada jumlah saham yang terdapat pada portofolio optimal masing-masing metode baik *Single Index Model* maupun *Markowitz Model* berbeda dan juga pada proporsi saham masing-masing baik pada *Single Index Model* dan *Markowitz Model*. Tetapi pada tingkat risiko kedua portofolio menghasilkan hasil yang hampir sama atau tidak adanya perbedaan yang signifikan. Sedangkan penilaian kinerja portofolio optimal *Single Index Model* dengan *Sharpe Ratio* didapatkan hasil sebesar 0.0800 dan pada *Treynor Ratio* sebesar 0.000134. kedua hasil kinerja tersebut menghasilkan nilai yang positif, artinya pada portofolio optimal menggunakan *Single Index Model* layak untuk dapat diinvestasikan.

Tabel 4.14: Hasil perhitungan

	SIM	MM	H_0	H_1
Return	0.205%	0.109%	Ditolak	Diterima

	SIM	MM	H ₀	H ₁
Risk	0.045%	0.048%	Diterima	Ditolak
Sharpe	0.0800	0.00338	Ditolak	Diterima
Treynor	0.000134	0.00058	Ditolak	Diterima

Sumber: BEI dan Bloomberg, 2011, data diolah.

Jadi, setelah diperoleh hasil perhitungan portofolio optimal dengan menggunakan *Markowitz Model* dan *Single Index Model* dapat disimpulkan bahwa hasil dari portofolio optimal *Single Index Model* lebih baik dibandingkan dengan portofolio optimal *Markowitz Model* karena tingkat pengembalian yang dihasilkan lebih besar dengan tingkat risiko yang tidak mempunyai perbedaan yang signifikan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian analisa perbandingan metode portofolio optimal pada *Single Index Model* dan *Markowitz Model* pada periode Februari 2006 hingga Maret 2011, maka penelitian ini dapat disimpulkan bahwa atau terdapat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5.1 Kesimpulan Hasil Perhitungan

	SIM	MM	H ₀	H ₁
Return	0.205%	0.109%	Ditolak	Diterima
Risk	0.045%	0.048%	Diterima	Ditolak
Sharpe	0.0800	0.00338	Ditolak	Diterima
Treynor	0.000134	0.00058	Ditolak	Diterima

Sumber: BEI dan Bloomberg, 2011, data diolah

Terdapat 13 (tiga belas) emiten yang masuk ke dalam portofolio optimal yaitu Bank BCA (BBCA), Astra International (ASII), Astra Agro Lestari (AALI), Aneka Tambang (Persero) (ANTM), Bank Rakyat Indonesia (BBRI), Bank Danamon Indonesia (BDMN), Bank Mandiri (BMRI), International Nickel Indonesia (INCO), Indofood Sukses Makmur (INDF), United Tractors (UNTR), Perusahaan Gas Negara (PGAS), Holcim Indonesia (SMCB), dan yang yang terakhir adalah PT. Tambang Batubara Bukit Asam Tbk (PTBA).

Dengan menggunakan *Markowitz Model* hasil yang didapatkan, yaitu tingkat pengembalian portofolio sebesar 0.109% dengan risiko sebesar 0.048%. Tingkat pengembalian tersebut juga diyakinkan dengan menghitung kinerja portofolio dengan menggunakan *Sharpe* dan *Treynor Ratio*. Pada *Sharpe Ratio* didapatkan hasil yang positif yaitu sebesar 0.03389 sedangkan pada perhitungan *Treynor Ratio* didapatkan hasil sebesar 0.000581. Hasil tersebut menyatakan bahwa kinerja portofolio *Markowitz Model* dapat dikatakan layak untuk diinvestasikan karena nilai dari *excess return* (tingkat pengembalian dikurangi dengan tingkat bunga bebas risiko) lebih besar dibandingkan dengan risiko total dan beta portofolio.

Berbeda dengan portofolio optimal menggunakan *Single Index Model* terdapat 10 (sepuluh) emiten yang termasuk kedalam portofolio yaitu PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk. (TLKM), Bank BCA (BBCA), Astra International (ASII), Astra Agro Lestari (AALI), Bank Mandiri (BMRI), Indofood Sukses Makmur (INDF), Indosat (ISAT), Medco Energi International (MEDC), United Tractors (UNTR), dan yang yang terakhir adalah PT. Tambang Batubara Bukit Asam Tbk (PTBA) dengan tingkat pengembalian pada metode ini

mendapatkan hasil sebesar 0.205%. Hasil tingkat pengembalian tersebut lebih besar dibandingkan dengan *Markowitz Model* karena pada proporsi saham dan saham yang termasuk pada portofolio optimal antara *Single Index Model* dan *Markowitz Model* berbeda. Namun pada tingkat risiko portofolio, *Single Index Model* tidak ada perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan *Markowitz Model* yaitu sebesar 0.045%. Juga pada kinerja portofolio saham *Single Index Model* dengan menggunakan metode *Sharpe* dan *Treynor Ratio*. Pada penilaian kinerja portofolio dengan *Sharpe Ratio* didapatkan hasil sebesar 0.0800 sedangkan *Treynor Ratio* didapatkan hasil sebesar 0.000134, yang artinya bahwa pada kinerja portofolio optimal menggunakan *Single Index Model* dinilai baik pada sisi kinerja portofolionya. Tetapi, jika dibandingkan dengan hasil yang diterima pada *Markowitz Model* lebih besar tingkat pengembaliannya.

Saran untuk penanam modal/*investor* pada penelitian ini ialah merekomendasikan pada portofolio optimal menggunakan metode *Single Index Model* karena tingkat pengembalian portofolio lebih besar dibandingkan dengan tingkat pengembalian *Markowitz Model* dengan berdasarkan saham-saham yang terdapat pada metode *Single Index Model* dengan proporsi yang telah ditentukan. Data saham sebagai berikut, PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk. (3.04%), Bank BCA (26.11%), Astra International (2.08%), Astra Agro Lestari (3.1%), Bank Mandiri (8.59%), Indofood Sukses Makmur (3.59%), Indosat (1.74%), Medco Energi International (6%), United Tractors (38.06%), dan yang yang terakhir adalah PT. Tambang Batubara Bukit Asam Tbk (7.69%) dengan total kesuluruhan investasi dana 100%.

Saran bagi para peneliti selanjutnya adalah untuk mendalami analisa portofolio optimal di Bursa Efek Indonesia dengan menggunakan indeks lainnya, selain LQ45 yang digunakan sebagai dasar analisa di dalam penelitian ini. Dengan demikian, hasil dapat dibandingkan satu dengan lainnya, misalnya membandingkan portofolio pada indeks KOMPAS100, Indeks Bisnis 27, Indeks Syariah, Indeks JII, atau lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, Devi, (2010). *“Analisis Perbandingan Pembentukan Portofolio Optimal Dengan Metode Constant Correlation Model Dan Metode Single Index Model Oada Saham-Saham JII (Jakarta Islamic Index) Di Bursa Efek Indonesia Periode Tahun 2008-2009”*. Skripsi. Universitas Padjajaran Bandung.
- Bai, Zhidong., Liu, Huixia., Wong, Wing-Keung., (2010). *Making Markowitz's Portfolio Optimization Theory Practically Useful*. Journal of Finance. China. Tersedia pada situs SSRN.COM
- Bodie, Zvi., Kane, Alex., Marcus, Alan J., (2009). *Investment, International Edition*, McGraw-Hill Companies. USA
- Gitman, Lawrence J. (2009). *Principle Of Managerial Finance*. 12th Edition. Pearson. USA.
- Halim, Abdul, (2005). *Analisis Investasi* Edisi Kedua. Salemba Empat. Indonesia.
- Haugen, Robert A. and Baker, Nardin L., (2008). *Forthcoming in The Handbook of Portfolio Construction: Contemporary Applications of Markowitz Techniques (Case Closed)*. Edited by John B. Guerard Jr. Journal of Finance. USA. Tersedia pada situs SSRN.COM
- Husnan, Suad., (2005). *Dasar-Dasar Teori Portofolio dan Analisis sekuritas*. Unit Penerbit dan Percetakan AMP YKPN. Indonesia

- Jogiyanto, (2003). *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*, Edisi Ketiga. BPFE Yogyakarta. Indonesia.
- Reilly, Frank K., Brown, Keith C., (2006), *Investmen Analysis and Portfolio Management*, 8th Edition, Thomson South-Western, a part of the Thomson Corporation. Canada.
- Tandelilin, Eduardus (2010). *Portofolio dan Investasi*. Penerbit Kanisius: Yogyakarta.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 8 tahun 1995 Tentang Pasar Modal.
- Wahidin, Deni, (2006). *Analisis Perbandingan Pembentukan Portofolio Optimal Dengan Menggunakan Model Markowitz Dan Model Indeks Tunggal Untuk Saham-Saham LQ45 Periode Februari 2005 Sampai Dengan Januari 2006*". Universitas Padjajaran. Bandung.
-(2009). 'Laporan Perekonomian Indonesia Tahun 2008', Bank Indonesia diakses pada tanggal 11 Maret 2011 tersedia di http://www.bi.go.id/web/id/Publikasi/Laporan+Tahunan/Laporan+Perekonomian+Indonesia/lpi_2008.htm
-(2011). 'Bank Dunia: Pertumbuhan Ekonomi Indonesia 2011 akan tumbuh 6,4%', *Intenational Business Times* diakses pada tanggal 11 Maret 2011 tersedia di <http://id.ibtimes.com/articles/4010/20110113/bank-dunia-pertumbuhan-ekonomi-indonesia-2011-akan-tumbuh-6-4-persen.htm>
-(2003). 'Instrumen Pasar Modal', BAPEPAM diakses pada tanggal 21 Maret 2011. Tersedia di www.bapepam.go.id/old/old/news/Juni2003/BAB%20IIa.pdf