

**PENENTUAN PORTOFOLIO OPTIMAL DENGAN
MENGGUNAKAN SINGLE INDEX MODEL SEBAGAI
ANALISIS SAHAM-SAHAM LQ45
(STUDI KASUS PADA BURSA EFEK JAKARTA)**

Oleh

Herdiyana

Abstract

In allocating fund or investment, an investor either as individual or institution always confronts return and risk. A rational investors will focus their attention to (1) highest return with certain risk or (2) certain risk with low risk. Both conditions represent the optimal investment. One way to reduce risk is by constructing portfolio, because by doing so, the risk can be diversified or spread among securities selected in the portfolio. The principle of “don’t put your all eggs into one basket” is the basic idea of investors in practicing their investment. One of the model which can be used to determine or analyze securities in order to obtain the optimal portfolio is single index model.

This research is aimed to learn, analyze and conclude: (1) determination of stocks in LQ45 which are selected to construct the optimal portfolio optimal by using single index model; (2) determination of fund allocation, calculate return and risk of optimal portfolio that will be earned by investor from selected stocks in optimal portfolio by using single index mode.

The research concludes: (1) By using single index model procedure which are ERB ratio and cutoff rate, seven stocks are selected to construct the optimal portfolio which include AALI, INCO, CMNP, UNSP, LSIP, SMRA, and BNGA; (2) The proportion of fund allocation for each stock are as



follow: 28,27% in AALI, 16,43% in INCO, 12,04% in CMNP, 13,96% in UNSP, 10,80% in LSIP, 14,35% in SMRA and 4,16% in BNGA. Portfolio return earned by investors if they invested their fund in those seven stocks with the proportion as mentioned earlier is 41,29%. The possible risk that the investors can receive is measured by standard deviation of portfolio which is 1,52.

Key words : Single Index Model : Excess Return to Beta, Cutoff Rate, Portfolio Return and Risk..

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Investor baik perorangan maupun institusi dalam menanamkan dana atau investasi, selalu dihadapkan pada hasil (*return*) dan risiko (*risk*). Seorang investor yang rasional akan memusatkan perhatiannya pada (1) tingkat *return* tertinggi dengan tingkat risiko tertentu atau (2) *return* tertentu dengan tingkat risiko yang rendah. Kedua kondisi tersebut menunjukkan investasi pada kondisi yang optimal.

Salah satu cara untuk menekan tingkat risiko adalah dengan membentuk portofolio, karena dengan membentuk portofolio, risiko yang diterima investor dapat dideversifikasikan atau disebar pada saham-saham yang masuk dalam portofolio tersebut. Hal ini sesuai dengan pepatah yang mengatakan "*don't put your all eggs into one basket*" yang merupakan ide dasar bagi investor dalam melakukan investasinya.

Model yang dapat digunakan untuk menentukan atau menganalisis saham sehingga dapat membentuk suatu portofolio yang optimal, salah satunya adalah *single index model*. Model *Single index* (SI) merupakan perkembangan dari *mean-variance* model yang dikemukakan oleh Markowitz. Model SI juga disebut *Characteristic Regression Line*. Model SI menyatakan bahwa *return* tiap saham mempunyai hubungan yang linier terhadap *return* pasar. Model ini juga merupakan

sebuah model regresi linier sederhana yang mengestimasi satu aset dalam kaitannya dengan pengukuran *systematic risk* dan *unsystematic risk* secara statistik. Index model berusaha menyederhanakan analisis portofolio, yaitu yang berkaitan dengan jumlah dan jenis input (data), serta prosedur analisis untuk menentukan portofolio yang optimal.

Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Penentuan Portofolio Optimal dengan Menggunakan *Single Index Model* sebagai Analisis Saham-saham LQ45". (Studi Kasus pada Bursa Efek Jakarta).

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi penulis dan akan dibahas dalam penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana menentukan saham-saham LQ45 yang dapat masuk dalam portofolio optimal dengan menggunakan *single index model*?
2. Bagaimana penentuan proporsi alokasi dana, *expected return* dan risiko portofolio optimal dari saham-saham yang masuk dalam portofolio optimal dengan menggunakan *single index model*?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk membantu para investor yang akan menanamkan dananya pada saham-saham yang termasuk dalam LQ45. Setelah diperoleh saham-saham yang masuk dalam portofolio, selanjutnya dihitung berapa *return* dan risiko yang akan diterima investor atas dana yang ditanamkan pada portofolio tersebut sesuai dengan proporsinya masing-masing yang sebelumnya telah dihitung pula. Sesuai dengan judul dan identifikasi masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah :

- 1) Untuk menentukan saham-saham LQ45 yang masuk dalam portofolio optimal dengan menggunakan *single index model*.



- 2) Untuk mengetahui alokasi dana, *return* serta risiko portofolio optimal yang akan diterima investor dari saham-saham yang masuk dalam portofolio optimal dengan menggunakan *single index model*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1.1. Teori Portofolio

Secara harfiah portofolio adalah sekumpulan surat-surat. Teori ini disebut teori portofolio karena mempelajari bagaimana investasi pada surat-surat berharga. Pada umumnya investor pada surat-surat berharga (saham, obligasi dan lainnya) memilih untuk memiliki berbagai jenis surat berharga sehingga mereka dikatakan membentuk portofolio.

Teori portofolio ini didasarkan pada kenyataan bahwa umumnya para investor dalam surat berharga (yang disebut juga *financial assets*), tidak menginvestasikan seluruh dana mereka pada satu jenis saham, tetapi membagi-baginya ke dalam berbagai jenis saham. Dengan kata lain mereka melakukan diversifikasi.

Dengan diversifikasi, fluktuasi pendapatan para investor tidak akan begitu tajam. Dengan demikian pada teori portofolio, risiko didefinisikan sebagai deviasi standar dari tingkat keuntungan. Semakin berfluktuasi tingkat keuntungan saham, semakin berisiko investasi pada saham itu. Sebaliknya, semakin berisiko investasi pada saham itu, semakin tinggi tingkat keuntungan yang disyaratkan akan diperoleh dari saham tersebut. Tingkat keuntungan yang disyaratkan atau diharapkan ini tidak lain adalah *expected value* dari tingkat keuntungan tersebut, atau secara statistik adalah *mean*-nya. (Sud Husnan: 1996:19-21).

2.1.2. Menekan Risiko Melalui Diversifikasi

Pengertian diversifikasi menurut Sri Handaru dkk (1996:29) adalah menginvestasikan dana pada beberapa sekuritas, di mana investor dapat memperoleh keuntungan yang lebih tinggi dengan risiko yang lebih rendah.



Sedangkan Fabozzi (1994 : 70) berpendapat bahwa:
“Often one hears investor talking about portfolio. By this an investor means constructing a portfolio in such a way as to reduce portfolio risk with-out sacroficing. This is certainty a goal that investor should seek”.

Pengurangan risiko melalui diversifikasi investasi dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu : (1) tingkat risiko saham individual, (2) jumlah sekuritas dalam portofolio dan (3) tingkat korelasi antar saham individu. (Handaru : 1996 : 27).

Adapun menurut Fabozzi (1994:70-71), diversifikasi dapat dilakukan dengan cara:

1. Strategi diversifikasi naif (*naïve diversification*) dicapai pada saat investor melakukan investasi pada sejumlah saham yang berbeda atau kelompok aktiva yang berbeda dan berharap bahwa varians dari pengembalian yang diharapkan atas portofolio dapat diperkecil.
2. Strategi diversifikasi Markowitz terutama berhubungan dengan tingkat kovarians antara pengembalian aktiva dalam portofolio. Kontribusi utama dari jenis diversifikasi ini adalah formulasi risiko aktiva dalam hal portofolio aktiva bukan risiko aktiva secara sendiri-sendiri. Diversifikasi ini berusaha menggabungkan aktiva-aktiva dalam portofolio dengan pengembalian yang mempunyai korelasi positif kurang sempurna, dengan tujuan mengurangi risiko portofolio tanpa mengurangi pengembalian (Fabozzi : 1999 : 75-76).

Penulis mencoba untuk menarik kesimpulan dari beberapa pendapat tersebut mengenai diversifikasi, yaitu bahwa investor yang berpikiran sederhana akan memilih saham-saham yang berbeda atau pada saham-saham lintas industri. Diversifikasi dipengaruhi oleh koefisien korelasi tiap-tiap pasang saham. Semakin rendah tingkat koefisien korelasinya makin rendah pula tingkat risiko portofolionya.



2.1.3. *Single Index Model*

Suad Husnan (1996:92) mengemukakan bahwa Model *Single Index* (Model SI) adalah model yang dikembangkan oleh Sharpe. Model ini merupakan pengembangan dari index model yang dikemukakan Markowitz.

Model *single index* merupakan perkembangan dari *mean-variance* model yang dikemukakan oleh Markowitz sendiri. Model SI juga disebut *Characteristic Regression Line*. Model SI menyatakan bahwa *return* tiap saham mempunyai hubungan yang linier terhadap *return* pasar. Model ini juga merupakan sebuah model regresi linier sederhana yang mengestimasi satu aset dalam kaitannya dengan pengukuran *systematic risk* dan *unsystematic risk* secara statistik.

Single index model adalah suatu model yang mampu menyederhanakan proses penilaian investasi. Index model berusaha menyederhanakan analisis portofolio, yaitu yang berkaitan dengan jumlah dan jenis input (data), serta prosedur analisis untuk menentukan portofolio yang optimal. Hal ini dapat dilakukan karena dalam index model diasumsikan bahwa korelasi *return* masing-masing saham terjadi karena adanya respon saham (sekuritas) tersebut terhadap perubahan pada index tertentu.

Ciri utama dari model index tunggal (*single index*) adalah bahwa model ini diterima jika (dan hanya jika) asumsi yang melandasinya diterima (Sri Handaru dkk, 1996 : 49).

Elton & Gruber (1991:130-131) mengemukakan tentang *single index* model sebagai berikut.

"The return on a stock can be written as:

$$R_i = a_i + \beta_i R_m$$

Where :

a_i is the component of security I 's return that is independent of the market's performance-a random variable.

β_i is a constant that measures the expected change in R_i given a change in R_m .

R_m is the rate of return on the market index-a random variable.



The term a_i represent that component of return insensitive to (independent of) the return on the market. It is useful to break the term a_i and let e_i represent the random (uncertain) element of a_i then

$$a_i = \alpha_i + e_i$$

Where e_i has an expected value of zero. The equation for the return on a stock can be written as

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_m + e_i$$

2.1.4. Asumsi *Single Index Model*

Index model berusaha menyederhanakan analisis portofolio, yaitu berkaitan dengan jumlah dan jenis input (data), serta prosedur analisis untuk menentukan portofolio optimal. Hal ini dapat dilakukan sebab *single index* model diasumsikan bahwa korelasi *return* masing-masing sekuritas terjadi karena adanya respon sekuritas tersebut terhadap perubahan pada index tertentu.

Model index tunggal mengasumsikan bahwa korelasi *return* antar sekuritas terjadi karena mereka bereaksi terhadap perubahan pada *general market index* (indeks pasar umum). Asumsi-asumsi dalam model *single index* menurut Elton dan Gruber (1991:131) adalah sebagai berikut.

- 1) *Expected value random error (e_i) of zero :*

$$E(e_i) = 0$$

- 2) *It is convenient to have e_i uncorrelated with R_m . Formally, this means that :*

$$\text{Cov}(e_i, R_m) = E\{(e_i - 0)(R_m - \bar{R}_m)\} = 0$$

$$E\{e_i(R_m - \bar{R}_m)\} = 0$$

- 3) *e_i is independent of e_j for all values of i and j or, more formally :*

$$E(e_i e_j) = 0$$



Berikut ini disajikan *expected return*, *variance*, dan *covarian* bila model *single index* digunakan untuk menunjukkan gerakan bersama dari saham-saham yang ada.

1) *Expected Return (Mean Return)* :

$$\begin{aligned} E(R_i) &= E(\alpha_i + \beta_i \cdot R_m + e_i) \\ E(R_i) &= E(\alpha_i) + E(\beta_i \cdot R_m) + E(e_i) \\ \mathbf{E(R_i)} &= \mathbf{\alpha_i + \beta_i \cdot \bar{R}_m} \end{aligned}$$

2) *Variance Return* :

$$\begin{aligned} \sigma_i^2 &= E(R_i - \bar{R}_m)^2 \\ &= E\{(\alpha_i + \beta_i \cdot R_m + e_i) - (\alpha_i + \beta_i \cdot \bar{R}_m)^2 \\ &= \beta_i^2 E(R_m - \bar{R}_m)^2 + 2 \beta_i \cdot E\{e_i (R_m - \bar{R}_m)\} + E(e_i)^2 \\ &= \beta_i^2 E(R_m - \bar{R}_m)^2 + E(e_i)^2 \\ &\text{karena } E\{e_i (R_m - \bar{R}_m)\} = 0, \text{ maka} \\ \mathbf{\sigma_i^2} &= \mathbf{\beta_i^2 \sigma_m^2 + \sigma_{ei}^2} \end{aligned}$$

Total risk = systematic risk + unsystematic risk

3) *Covariance Return* :

$$\begin{aligned} \sigma_{ij} &= E\{(R_i - \bar{R}_i)(R_j - \bar{R}_j)\} \\ &= E\{(\alpha_i + \beta_i \cdot R_m + e_i) - (\alpha_i + \beta_i \cdot \bar{R}_m)\} \cdot \\ &\quad E\{(\alpha_j + \beta_j \cdot R_m + e_j) - (\alpha_j + \beta_j \cdot \bar{R}_m)\} \\ &= E\{(\beta_i \cdot (R_m - \bar{R}_m) + e_i)\} \cdot \{(\beta_j \cdot (R_m - \bar{R}_m) + e_j)\} \\ &= \beta_i \cdot \beta_j \cdot E(R_m - \bar{R}_m)^2 + \beta_i \cdot E\{e_i \cdot (R_m - \bar{R}_m)\} \cdot \\ &\quad \beta_j \cdot E\{e_j \cdot (R_m - \bar{R}_m)\} + E(e_i + e_j) \\ \text{Bila} &: \beta_i \cdot E\{e_i \cdot (R_m - \bar{R}_m)\} = 0 \\ &\quad \beta_j \cdot E\{e_j \cdot (R_m - \bar{R}_m)\} = 0 \text{ dan} \\ &\quad E(e_i + e_j) = 0, \text{ maka} \\ \mathbf{\sigma_{ij}} &= \mathbf{\beta_i \cdot \beta_j \cdot \sigma_m^2} \end{aligned}$$



Berdasarkan rumus-rumus tersebut, dapat diketahui bahwa :

- 1) *Expected return* untuk 1 (satu) aset bergantung kepada *expected return* pasarnya;
- 2) *Risiko aset i* terdiri dari *systematic risk* yang bergantung pada risiko pasar dan *unsystematic risk* yang tidak tergantung pada risiko pasar;
- 3) *Covarian* antara aset *i* dengan *j* bergantung pada risiko pasar.

2.1.5. Prosedur Pembentukan Portofolio Optimal dengan Menggunakan *Single Index Model*

Fischer dan Jordan (1991:674) mengemukakan sebagai berikut :

"The construction of an optimal portfolio is simplified if there a single number that measures the desirability of including a stock in the optimal portfolio".

Adapun prosedur dalam membentuk portofolio optimal masih menurut Fischer dan Jordan antara lain meliputi :

- 1) *Ranking Securitas*
 - a. *Calculate the excess return to beta ratio for each stock under review and the rank from highest to lowest.*
 - b. *The optimum portfolio consists of investing in all stock for which $(R_i - R_f)/\beta_i$ is greater than a particular cutoff point C^* .*

Where:

R_i = *expected return on stock i*

R_f = *return on a riskless asset*

β_i = *expected change in the rate of return on stock I associated with a 1 percent change in the market return*

- 2) *Establishing a Cutoff Rate*

All securities whose excess return-to-risk ratio above the cutoff rate are selected and all whose ratios are below are rejected. The value of C^ is computed from*



the characteristics of all of the securities the belong in the optimum potfolio. To determine C^ it is necessary to calculate its value as if there were different numbers of securities in the optimum portfolio.*

Since securities are ranked from highest excess return to beta to lowest, we know that if a particular security belongs in the optimal portfolio, all higher-ranked securities also belong in the optimal portfolio.

3) *Arriving at the Optimal Portfolio*

Once we know securities that are to be included in the optimum portfolio, we must calculate the percent invested in each security.

The second expression determines the relative investment in each security, and the first expression simply scales the weights on each security so that they sum to 1 (ensure full investment). The residual variance on each security play an important role in determining how much to invest in each security.

2.1.6. Expected, Variance dan Standard Deviation Return Portfolio

Expected return portfolio menurut Sri Handaru dkk (1996:26) adalah “rata-rata tertimbang dari *expected return* sekuritas individual, dengan proporsi dana yang diinvestasikan pada masing-masing sekuritas sebagai faktor penimbang”.

Karena investasi yang dilakukan mempunyai unsur ketidakpastian, pemodal hanya bisa mengharapkan tingkat keuntungan yang diperoleh. Mereka tidak bisa mengetahui dengan pasti tingkat keuntungan yang diperoleh. Ketidakpastian atau disebut risiko investasi tersebut dapat diukur dengan penyebaran nilai tingkat keuntungan disekitar nilai tingkat keuntungan yang diharapkan. Ukuran penyebaran ini adalah deviasi standar atau varians. Sebenarnya varians dan standar deviasi kegunaannya sama, yaitu digunakan untuk mengukur atau mengetahui seberapa besar atau sejauh mana penyimpangan *return* aktual dari *return* yang diharapkan (*expected return*) portofolio.



III. HIPOTESIS PENELITIAN

Berdasarkan pemahaman teoretis bahwa dalam pelaksanaan investasi, investor baik individu maupun institusi selalu dihadapkan pada berbagai pemilihan aset. Salah satu pertimbangan dalam melakukan investasi bagi investor adalah memperoleh *return* yang tinggi pada tingkat risiko tertentu atau memperoleh *return* pada tingkat tertentu dengan risiko pada tingkat yang rendah.

Guna memperoleh kondisi seperti tersebut, maka investor dapat melakukan pembentukan portofolio pada aset investasinya agar dapat menekan tingkat risiko yang akan dihadapi.

Oleh karena itu, berdasarkan identifikasi masalah dan pemahaman teoretis, maka hipotesis penulis dalam penelitian ini adalah bahwa dengan menggunakan *single index* model dalam membentuk portofolio optimal, maka investor akan mendapatkan *return* atas alokasi dana yang diinvestasikan pada saham-saham yang masuk dalam portofolio optimal sesuai dengan yang diharapkannya, yaitu *return* yang tinggi pada tingkat risiko tertentu atau *return* tertentu pada tingkat risiko yang rendah.

IV. METODE PENELITIAN

Berdasarkan tujuan penelitan ini maka jenis penelitian yang relevan adalah deskriptif development dengan metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus. Adapun subjek yang diteliti relatif banyak yaitu perusahaan atau saham-saham yang termasuk dalam LQ45. Sedangkan untuk teknik penelitian adalah statistik deskriptif karena di dalamnya tidak ada pengujian hipotesis dalam bentuk statistik sebagaimana statistik inferensial.

Jenis data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data kepustakaan sebagai referensi teoretis dan data sekunder yang berasal dari terbitan Bursa Efek Jakarta (*Jakarta Stock Exchange* = JSX) dan Laporan Bank Indonesia khususnya mengenai suku bunga. Semua sumber data sekunder tersebut, penulis peroleh dengan cara *men-download* dari internet, oleh



karena itu jenis data sekunder yang penulis gunakan merupakan data sekunder elektronik.

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian yang menggunakan pendekatan longitudinal, yaitu untuk periode waktu dari Februari 2006 sampai Januari 2007, dengan data yang diamati adalah Indeks Harga Saham Individu (IHSI) yang masuk dalam LQ45, Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), dan Suku Bunga Bank Indonesia. Data tersebut selanjutnya digunakan untuk mencari *return* individu saham yang masuk LQ45, *return* pasar IHSG, dan *return risk-free asset* dari SBI.

IHSI dan IHSG selanjutnya diolah atau dicari *return*nya sehingga menjadi *return* saham individu dan *return* saham IHSG atau *return* pasar. Adapun rumus yang digunakan untuk mencari *return* individu dan *return* pasar tersebut sebagai berikut.

Return Saham Individu

$$R_{i,t} = \frac{IHSI_t - IHSI_{t-1}}{IHSI_{t-1}}$$

Keterangan :

$R_{i,t}$ = *return* saham i pada observasi ke t
 $IHSI_{i,t}$ = IHSI saham i pada observasi ke t
 $IHSI_{i,t-1}$ = IHSI saham i pada observasi ke t-1

Pada rumus tersebut deviden tidak dimasukkan ke dalam perhitungan *return* dikarenakan pada umumnya deviden yang dibagikan oleh emiten pada pemegang saham relatif kecil sekali.

Expected Return Saham Individu

$$\bar{R}_i = \frac{\sum R_i}{N}$$

Keterangan :

\bar{R}_i = *expected return* saham individu
 R_i = *return* individu
N = waktu



Return IHSG

$$R_{IHSG,t} = \frac{IHSG_t - IHSG_{t-1}}{IHSG_{t-1}}$$

Keterangan :

$R_{i,t}$ = return IHSG pada periode ke t

$IHSG_t$ = IHSG pada periode ke t

$IHSG_{t-1}$ = IHSG pada periode ke t-1

Perhitungan rata-rata *return* IHSG, variance *return* IHSG dan standar deviasi *return* IHSG serta rata-rata *return risk-free asset* akan diuraikan sebagai berikut.

Rata-rata *Return* IHSG

$$\bar{R}_{IHSG} = \frac{\sum_{t=1}^N R_{IHSG}}{t}$$

Varians *Return* IHSG

$$\sigma_{IHSG}^2 = \frac{\sum_{t=1}^N (R_{IHSG,t} - \bar{R}_{IHSG,t-1})}{t}$$

Standar deviasi *Return* IHSG

$$\sigma_{IHSG} = \sqrt{\sigma_{IHSG}^2}$$

Rata-rata Suku Bunga Bank Indonesia

$$\bar{R}_f = \frac{\sum_{t=1}^N R_{f,t}}{N}$$

Menghitung kelebihan tingkat pengembalian terhadap risiko (ERB)

$$ERB = \frac{\bar{R}_i - \bar{R}_f}{\beta_i}$$



Keterangan:

ERB = *Excess Return to Beta*

\bar{R}_i = *expected return* saham i

$\bar{R}_i = E(R_i) = \alpha_i + \beta_i \cdot \bar{R}_m$

R_i = *Return* aset bebas risiko

Menentukan *cutoff rate*

$$C_i = \frac{\sigma_m^2 \sum \frac{(\bar{R}_i - \bar{R}_f) \beta_i}{\sigma_{ej}^2}}{1 + \sigma_m^2 \sum [B_j^2 / \sigma_{ej}^2]}$$

Memilih portofolio optimal yaitu:

Jika $ERB \geq C^*$, maka masuk portofolio optimal

Jika $ERB < C^*$, maka tidak masuk portofolio optimal

C^* adalah nilai C_i terbesar

Menghitung proporsi dana untuk portofolio optimal

$$X_i = \frac{Z_i}{\sum Z_j}, \quad \text{di mana}$$

$$Z_i = \frac{\beta_i}{\sigma_{ij}^2} \cdot \left\{ \frac{(\bar{R}_i - \bar{R}_f)}{\beta_i} - C^* \right\}$$

Keterangan:

X_i = Proporsi alokasi dana investasi

Z_i = Investasi relatif untuk tiap-tiap saham

Z_j = total nilai Z_i

Menghitung *Expected Return* Potofolio

$$\bar{R}_p = \sum_{i=1}^N X_i \cdot \alpha_i + \sum_{i=1}^N X_i \cdot \beta_i \cdot \bar{R}_m$$

Keterangan :

\bar{R}_p = *Expected return* portofolio



- X_i = Proporsi alokasi dana investasi pada saham i
 α_i = *Intercept* saham i
 β_i = Beta saham i
 \bar{R}_m = Rata-rata *return* IHSG (pasar)

Menghitung Varians dan Standar Deviasi Portofolio

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N X_i^2 \cdot \beta_i^2 \cdot \sigma_m^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N X_i \cdot X_j \cdot \beta_i \cdot \beta_j \cdot \sigma_m^2 + \sum_{i=1}^N X_i^2 \cdot \sigma_{ei}^2$$

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

Keterangan:

σ_p^2 = Varians portofolio

σ_p = Standar deviasi portofolio

X_i = Proporsi alokasi dana investasi pada saham i

X_j = Proporsi alokasi dana investasi pada saham j

β_i = Beta saham i

σ_m^2 = Varians pasar

σ_{ei}^2 = Varians saham i

V. HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Bursa Efek Jakarta (BEJ) dengan instrumen yang diteliti adalah saham LQ45, karena saham-saham LQ45 memiliki nilai dan kapitalisasi serta likuidasi yang tinggi dibandingkan dengan saham-saham lain yang ada di BEJ. Akan tetapi, karena selama periode penelitian yaitu dari Februari 2006 sampai Januari 2007 susunan saham yang masuk dalam LQ45 telah mengalami 2 (dua) kali perubahan, maka yang akan dijadikan bahan untuk penentuan saham LQ45 mana saja yang akan masuk dalam penentuan portofolio optimal adalah hanya saham-saham LQ45 yang masuk terus selama dua periode tersebut.

Saham-saham LQ45 yang masuk terus dalam dua periode hanya 39 saham yang selanjutnya ke-39 saham tersebut



yang akan diseleksi kembali dalam penentuan portofolio optimal dengan menggunakan *Single Index Model*. Ke-39 saham yang masuk terus selama dua periode LQ45 antara lain: AALI, ADHI, ADMG, ANTM, ASII, BBCA, BBRI, BDMN, BLTA, BMRI, BNR, BNGA, BNII, BUMI, CMNP, CTRS, ENRG, GGRM, GJTL, INCO, INDF, INKP, INTP, ISAT, KIJA, KLBF, LSIP, MEDC, PGAS, PNB, PNLF, PTBA, SMCB, SMRA, TKIM, TLKM, UNSP, UNTR, dan UNVR. Sedangkan saham-saham yang masuk dalam periode I yaitu Februari – Juli 2006 tetapi tidak masuk dalam periode II adalah BNLI, JIHD, LPBN, MLPL, PLAS, dan TINS, dan saham-saham yang masuk pada periode II yaitu bulan Agustus 2006 – Januari 2007 tetapi tidak terdapat dalam susunan LQ45 periode I adalah APOL, BRPT, BTEL, LPKR, MPPA, dan RALS.

Selanjutnya, maka ke-39 saham LQ45 yang masuk terus dalam dua kali perubahan susunan LQ45 selama periode penelitian ini yang akan dijadikan sebagai saham-saham yang akan dipilih menjadi portofolio optimal dengan menggunakan *Single Index Model*.

Hasil perhitungan *expected return* saham individu (\bar{R}_i) menunjukkan terdapat tujuh saham yang memiliki nilai \bar{R}_i negatif, yaitu GJTL, GGRM, MEDC, INKP, ENRG, ADMG, dan TKIM. Nilai negatif dari *expected return* saham-saham mengindikasikan bahwa selama periode penelitian saham-saham tersebut mengalami penurunan indeks.

Sedangkan 32 saham lainnya yang memiliki nilai *expected return* saham individu positif yang berarti bahwa ke-32 saham tersebut mengalami peningkatan indeks antara lain CMNP, AALI, INCO, UNSP, BNGA, KIJA, LSIP, SMRA, ANTM, INDF, CTRS, UNTR, PTBA, BBRI, BMRI, BNII, TLKM, ASII, BLTA, BBCA, INTP, BNR, UNVR, PNLF, BDMN, PNB, SMCB, BUMI, PGAS, KLBF, ISAT, dan ADHI. Hasil perhitungan *expected return* pasar atau IHSG (\bar{R}_m) sebesar 0.1668 dan *variance return* pasar atau IHSG (σ_m^2) sebesar 1.78492.

Saham yang memiliki NILAI beta terbesar adalah saham BMRI dengan nilai beta sebesar 1.542801. Artinya bahwa jika

return pasar berubah sebesar 1%, maka *return* saham BMRI akan berubah sebesar 1.542801 kalinya secara searah. Karena beta ini merupakan ukuran risiko yang akan diterima setiap saham, maka hal ini berarti bahwa saham BMRI mempunyai risiko terbesar dibandingkan 38 saham lainnya. Saham-saham yang memiliki nilai beta di atas 1 terdapat 24 saham, yaitu: BMRI, PTBA, CTRS, KIIA, ANTM, BNGA, PGAS, BDMN, ADMG, BBRI, ASII, INDF, MEDC, TLKM, ISAT, BBKA, ADHI, BNBR, UNTR, INTP, GJTL, BNII, CMNP, dan UNSP. Sedangkan sisanya sebanyak 15 saham yang memiliki beta dibawah 1 antara lain: SMCB, PNLF, TKIM, PNBK, INCO, INKP, LSIP, KLBF, AALI, SMRA, BLTA, UNVR, BUMI, ENRG, dan GGRM.

Suku bunga Bank Indonesia dalam penelitian ini dijadikan sebagai patokan atas aset yang tidak mengandung risiko (risiko = 0). Suku bunga Bank Indonesia yang dapat penulis peroleh adalah suku bunga mingguan selama tahun 2006 yaitu dari tanggal 4 Januari 2006 sampai dengan tanggal 28 Desember 2006. Selama periode tersebut terkumpul suku bunga Bank Indonesia sebanyak 51 minggu. Hasil pengolahan data menunjukkan nilai rata-rata suku bunga Bank Indonesia sebesar 0,1190.

Saham-saham yang memiliki nilai $(\bar{R}_i - \bar{R}_f)$ positif dan masuk dalam penentuan portofolio optimal ada 27 saham yang antara lain: CMNP, AALI, INCO, UNSP, BNGA, KIIA, LSIP, SMRA, ANTM, INDF, CTRS, UNTR, PTBA, BBRI, BMRI, BNII, TLKM, ASII, BLTA, BBKA, INTP, BNBR, UNVR, PNLF, BDMN, PNBK, dan SMCB. Sedangkan saham-saham yang memiliki nilai $(\bar{R}_i - \bar{R}_f)$ negatif ada 12 saham yaitu: BUMI, PGAS, KLBF, ISAT, ADHI, GJTL, GGRM, MEDC, INKP, ENRG, ADMG, dan TKIM.

Setelah dipisahkan antara saham-saham yang memiliki nilai $\bar{R}_i - \bar{R}_f$ positif dan negatif, selanjutnya akan dihitung rasio *Excess Return to Beta* (ERB) khusus untuk saham-saham yang memiliki nilai $\bar{R}_i - \bar{R}_f$ positif.

Perhitungan rasio ini adalah untuk menunjukkan besarnya *extra return* yaitu selisih antara *expected return* suatu



saham dengan *return* aset bebas risiko atau secara persamaan $\bar{R}_i - \bar{R}_f$ yang akan diterima oleh per unit risiko suatu saham (β_i). Semakin besar rasio ini dimiliki oleh suatu saham, berarti semakin baik saham tersebut bila dibandingkan dengan saham-saham lainnya yang rasionya lebih kecil.

Pemeringkatan saham berdasarkan ERB ini dilakukan dengan mengurutkan saham yang memiliki rasio ERB paling besar sampai dengan saham yang memiliki rasio ERB paling kecil. Saham yang memiliki rasio ERB positif paling besar merupakan saham dengan peringkat pertama, sebaliknya saham yang memiliki rasio ERB negatif terbesar merupakan saham dengan peringkat paling bawah. Namun perlu diperhatikan, walaupun ada saham yang memiliki ERB positif dan besar tetapi jika nilai $\bar{R}_i - \bar{R}_f$ nya negatif, maka saham tersebut tidak layak untuk dimasukkan dalam proses penentuan portofolio optimal. Hal ini dapat terjadi oleh karena saham tersebut memiliki nilai beta negatif sehingga ketika dimasukkan dalam perhitungan ERB menjadi positif.

Saham dengan rasio ERB terbesar dan nilai $\bar{R}_i - \bar{R}_f$ positif adalah AALI dengan rasio ERB sebesar 0.404187. Artinya bahwa saham AALI mempunyai *excess return* yang merupakan selisih antara *expected return* individu saham tersebut (\bar{R}_i) dengan *return* aset bebas risiko (\bar{R}_f) sebesar 0.404187 yang akan diterima di atas risikonya (β_i). Sedangkan saham dengan rasio ERB terkecil akan tetapi nilai $\bar{R}_i - \bar{R}_f$ positif, adalah saham SMCB. SMCB memiliki rasio ERB sebesar 0.002089, artinya bahwa kelebihan *expected return* saham SMCB atas *return* aset bebas risiko yang akan diterima atas risiko saham tersebut adalah sebesar 0.002089.

Setelah saham-saham diperingkat berdasarkan rasio ERB terbesar sampai terkecil, proses selanjutnya menentukan nilai *cut-off* yang disimbolkan dengan C^* . Tujuan dasar proses ini sama dengan proses sebelumnya (pemeringkatan saham berdasarkan ERB) yaitu masih untuk menentukan saham mana



saja yang akan masuk dan keluar dalam portofolio optimal. Adapun cara untuk menentukan saham mana saja yang masuk dan keluar dari portofolio optimal adalah dengan cara membandingkan rasio ERB dari masing-masing saham dengan nilai C^* .

Pemilihan tersebut didasarkan pada kriteria bahwa saham-saham yang memiliki rasio ERB lebih besar atau sama dengan nilai C^* masuk sebagai saham pilihan dalam membentuk portofolio optimal. Sebaliknya apabila saham dengan rasio ERB lebih kecil dari nilai C^* , maka saham-saham tersebut tidak dapat masuk dalam portofolio optimal. Ternyata dari 27 saham yang masuk dalam proses penentuan portofolio yang memiliki rasio ERB lebih besar dari nilai *cut-off* (C^*) hanya tujuh saham saja. Ketujuh saham tersebut antara lain: AALI, INCO, CMNP, UNSP, LSIP, SMRA, dan BNGA. Dengan demikian ketujuh saham tersebutlah yang membentuk portofolio optimal dalam penelitian ini. Oleh karena itu, jika ada calon investor yang akan menanamkan dananya atau berinvestasi pada surat berharga atau saham, maka sebaiknya tanamkan dananya di tujuh saham tersebut.

Prosedur selanjutnya adalah menentukan proporsi alokasi dana investasi (X_i) untuk ketujuh saham tersebut. Adapun perhitungannya ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Tabel 1
Penentuan Proporsi Alokasi Dana Investasi (X_i) Untuk Ketujuh Saham

No.	Code	β_i	σ_{ei}^2	β_i/σ_{ei}^2	ERB	C^*	Z_i	X_i	X_i (%)
1	AALI	0.84003	7.10331	0.11825	0.40418	0.16519	0.02826	0.28269	28.27%
20	INCO	0.92279	9.54525	0.09667	0.33511	0.16519	0.01642	0.16430	16.43%
15	CMNP	1.06702	13.9070	0.07672	0.32203	0.16519	0.01203	0.12036	12.04%
37	UNSP	1.03770	9.68972	0.10709	0.29547	0.16519	0.01395	0.13955	13.96%
27	LSIP	0.86029	6.97498	0.12333	0.25271	0.16519	0.01079	0.10797	10.80%
34	SMRA	0.78775	4.77048	0.16513	0.25210	0.16519	0.01435	0.14354	14.35%
12	BNGA	1.37982	8.61480	0.16016	0.19114	0.16519	0.00415	0.04157	4.16%
Σ	0.0999805	1.00	100.00%						



Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa jika investor akan menanamkan dananya pada saham-saham yang terpilih sebagai portofolio optimal dengan menggunakan *single index* model, maka proporsi alokasi dana untuk masing-masing saham adalah sebagai berikut: AALI sebesar 28,27%, INCO sebesar 16,43%, CMNP sebesar 12,04%, UNSP sebesar 13,96%, LSIP sebesar 10,80%, SMRA sebesar 14,35% dan BNGA sebesar 4,16%. Jika diurutkan proporsi alokasi dana investasi dari proporsi terbesar sampai terkecil, maka saham AALI menduduki urutan pertama, disusul oleh INCO, SMRA, UNSP, CMNP, LSIP, dan terakhir saham yang memiliki proporsi paling kecil adalah BNGA. Dengan telah diketahuinya proporsi dana yang akan ditanamkan pada saham-saham terpilih dalam portofolio optimal, selanjutnya akan dihitung berapakah return yang dapat diperoleh dari hasil penanaman investasi tersebut. Berikut ini tabel perhitungannya.

Tabel 1
 Perhitungan *Return* Yang Dapat Diperoleh Dari Hasil
 Penanaman Investasi

No.	Code	X_i	α_i	β_i	\bar{R}_m	$X_i \cdot \alpha_i$	$X_i \cdot \beta_i \cdot \bar{R}_m$	\bar{R}_p
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
1	AALI	0.2826904	0.318427	0.8400358	0.1667558	0.0900163	0.039599504	
20	INCO	0.1643026	0.274333	0.9227905	0.1667558	0.0450736	0.025282979	
15	CMNP	0.1203607	0.2846604	1.0670208	0.1667558	0.0342619	0.021416004	
37	UNSP	0.1395554	0.2525517	1.0377036	0.1667558	0.0352449	0.024149084	
27	LSIP	0.1079744	0.1929278	0.8602929	0.1667558	0.0208313	0.015489884	
34	SMRA	0.143543	0.1862076	0.7877529	0.1667558	0.0267288	0.018856145	
12	BNGA	0.0415735	0.1526253	1.3798215	0.1667558	0.0063452	0.009565775	
Σ						0.258502	0.154359376	

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa besarnya *expected return* portofolio sebagaimana tercantum pada kolom (7) adalah sebesar 0.4128614 atau jika dibulatkan sebesar 41,29%. Hasil ini akan diperoleh investor jika investor

menanamkan dananya pada saham AALI, INCO, CMNP, UNSP, LSIP, SMRA, dan BNGA dengan proporsi dana pada masing-masing saham sebagaimana tertera pada kolom (1). Nilai pada kolom (7) tersebut merupakan hasil penjumlahan dari total kolom (5) ditambah dengan total kolom (6).

Karena dalam investasi yang terjadi bukan hanya return, tetapi juga risiko dari investasi tersebut, di mana risiko dihitung dengan menggunakan konsep varians. Hasil perhitungan menunjukkan, varians portofolio sebesar 2.3010457 dengan standar deviasi portofolio sebesar 1.5169198. Dengan demikian dapat diketahui bahwa apabila investor menanamkan dananya pada saham-saham yang masuk dalam portofolio ini, yaitu saham AALI, INCO, CMNP, UNSP, LSIP, SMRA, dan BNGA maka risiko yang mungkin akan terjadi atau penyimpangan atas *expected return* portofolionya adalah sebesar 1,5169198 atau jika dibulatkan sekitar 1,52.

VI. PENUTUP

Simpulan pertama yang dapat penulis jabarkan sesuai dengan identifikasi masalah pertama, yaitu mengenai bagaimana menentukan saham-saham LQ45 yang terpilih sehingga masuk dalam portofolio optimal dengan menggunakan *single index* model adalah sebagai berikut.

Sebelum menentukan saham LQ45 mana saja yang masuk dalam portofolio optimal dengan menggunakan *single index* model, terlebih dahulu dipilih saham mana saja yang masuk terus dalam daftar LQ45 selama dua periode LQ45, yaitu periode I pada Februari sampai Juli 2006 dan periode II antara Agustus 2006 sampai Januari 2007. Ternyata saham-saham LQ45 yang masuk terus dalam dua periode tersebut hanya 39 saham, antara lain: AALI, ADHI, ADMG, ANTM, ASII, BBKA, BBRI, BDMN, BLTA, BMRI, BNBR, BNGA, BNII, BUMI, CMNP, CTRS, ENRG, GGRM, GJTL, INCO, INDF, INKP, INTP, ISAT, KIJA, KLBF, LSIP, MEDC, PGAS, PNBK, PNLK, PTBA, SMCB, SMRA, TKIM, TLKM, UNSP, UNTR, dan UNVR. Saham-saham yang masuk dalam periode I tetapi tidak masuk dalam periode II adalah BNLI, JIHD, LPBN, MLPL, PLAS, dan TINS. Sedangkan saham-



saham yang masuk pada periode II tetapi tidak masuk dalam periode I adalah APOL, BRPT, BTEL, LPKR, MPPA, dan RALS.

Selanjutnya, ke-39 tersebut akan dijadikan sebagai saham-saham yang akan dipilih menjadi portofolio optimal dengan menggunakan *Single Index Model*. Penentuan saham mana saja yang termasuk dalam portofolio optimal dengan menggunakan *single index model* dilakukan dengan melalui beberapa tahap atau prosedur. Prosedur atau langkah-langkah tersebut meliputi: 1) menentukan tingkat/rasio *Excess Return to Beta* (ERB), yaitu untuk mengukur besarnya *extra return* di atas *risk-free asset* yang akan diterima per unit risiko suatu saham; dan 2) menentukan *cut-off rate* yang disimbolkan dengan C^* . Tujuan penentuan nilai C^* ini adalah untuk memisahkan saham-saham yang akan masuk dan yang akan keluar dari portofolio optimal.

Dalam prosedur pertama yaitu penentuan rasio ERB, dari ke-39 saham yang dianalisis ternyata hanya 27 saham saja yang memiliki rasio ERB positif. Ke-27 saham tersebut setelah diperingkat dari rasio ERB terbesar sampai ke terkecil antara lain: CMNP, AALI, INCO, UNSP, BNGA, KIJ, LSIP, SMRA, ANTM, INDF, CTRS, UNTR, PTBA, BBRI, BMRI, BNII, TLKM, ASII, BLTA, BBCA, INTP, BNBR, UNVR, PNLF, BDMN, PNBM, dan SMCB.

Selanjutnya 27 saham tersebut dianalisis dalam prosedur kedua yaitu menentukan nilai *cutoff rate*, di mana jika rasio ERBnya lebih besar daripada nilai *cutoff rate*, maka saham tersebut masuk dalam portofolio optimal. Ternyata dengan menggunakan prosedur tersebut terpilih sebanyak tujuh saham yang masuk dalam portofolio optimal, yaitu AALI, INCO, CMNP, UNSP, LSIP, SMRA, dan BNGA.

Besarnya proporsi alokasi dana investasi untuk ketujuh saham yang masuk dalam portofolio optimal dengan menggunakan *single index model* diperoleh hasil untuk masing-masing saham adalah sebagai berikut: AALI sebesar 28,27%, INCO sebesar 16,43%, CMNP sebesar 12,04%, UNSP sebesar 13,96%, LSIP sebesar 10,80%, SMRA sebesar 14,35% dan BNGA sebesar 4,16%. Jika diurutkan proporsi alokasi dana investasi dari proporsi terbesar sampai terkecil, maka saham AALI menduduki urutan pertama, disusul oleh INCO, SMRA, UNSP,



CMNP, LSIP, dan terkahir saham yang memiliki proporsi dana investasi paling kecil adalah BNGA.

Adapun kemungkinan hasil (*return*) portofolio yang akan diperoleh investor jika menanamkan dananya pada ketujuh saham tersebut dengan proporsi alokasi dana sebagaimana telah disebutkan di atas adalah sebesar 0.4128614 atau jika dibulatkan sebesar 41,29%. Sedangkan kemungkinan risiko yang akan diterima oleh investor yang dalam hal ini diperlihatkan oleh nilai standar deviasi dari portofolio tersebut adalah sebesar 1,5169198 atau jika dibulatkan sekitar 1, 52.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Ahmad, Komaruddin, 2004, *Dasar-dasar Manajemen Investasi dan Portofolio*, Edisi Revisi, PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Block, Stanly B. and Geoffrey A. Hort, 1997, *Foudation of Financial Management*, Fourth Edition, Richard D. Irwin Inc.
- Bringham E. F; Houston J.F., 2004. *Fundamental of Financial Management*. Ninth Edition Mc Graw-Hill Companies. United State of America (USA).
- Bodie, Zvi; Alex Kane and Alan J. Marcus, 2002, *Investment*, Fifth Edition, Mc Graw Hill Financial Series.
- Eales, Brian A., 1995, *Financial Risk Management*, Mc Graw Hill Book Co., Europe.
- Elton, Edwin J., and Martin J. Gruber, 2003, *Modern Portfolio Theory and Investement Analysis*, Sixth Edition, John & Wiley & Sons Inc.
- Fabozzi, Frank J., 1999, *Manajemen Investasi*, Salemba Empat, Jakarta.
- Fisher, Donald E. and Ronald J. Jordan, 1995, *Security Analysis and Portfolio Management*, Sixth Edition, Prentice Hall, New Jersey.
- Husnan, Suad, 1998, *Dasar-dasar Teori Portofolio dan Analisa Sekuritas*, Edisi Ketiga, UPP-AMP-YKPN, Yogyakarta.



- Husnan, Suad, 1996, *Teori Portofolio dan Implikasi Bagi Manajemen Keuangan*, Edisi Kedua, BPFE Yogyakarta, Yogyakarta.
- James C. Van Horn; Jhon M. Wacowicz, 2005, *Fundamental of Financial Management, Prinsip-prinsip Manajemen Keuangan*, Alih Bahasa Dewi Fitriyani dan Deny Arnos Kwary, Edisi 12, Salemba Empat, Jakarta.
- Kertonegoro, Sentanoe, 1995, *Analisis dan Manajemen Investasi*, PT. Widya Press, Jakarta.
- Manahan P. Tampubolon, 2005. *Manajemen Keuangan (Finance Management)*. Ghalia Indonesia, Bogor.
- Reily, Frank K. and Keith C. Brown, 1997, *Investment Analysis and Portfolio Management*, Fifth Edition, The Dryden Press,
- Riyanto, Bambang, 1997, *Dasar-dasar Pembelanjaan Perusahaan*, Edisi 4, BPFE-Yogyakarta, Yogyakarta.
- Rico Lesmana dan Rudy Surjanto, 2004. *Financial Performance Analyzing*. PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta.
- Sharpe, William F., Gordon J. Alexander and Jeffery V. Bailey, 1995, *Investment*, Fifth Edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632.
- Sofyan Syafri Harahap, 2004, *Analisis Kritis atas Laporan Keuangan*, Edisi 4. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Supranto, J., 2000, *Statistik Teori dan Aplikasi*, Edisi Keenam, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Yuliati, Sri Handaru, Handoyo dan Fandy Tjiptono, 1996, *Manajemen Portofolio dan Analisis Investasi*, Edisi Pertama, Cetakan Pertama, Yogyakarta.

Jurnal

- Heru Setiawan, 2000. *Analisis Investasi dalam Menentukan Portofolio Optimal Di Bursa Efek Jakarta (BEJ)*. Trikonomika Jurnal Ekonomi. Vol. 1, No. 1, hal 15.
- Komaruddin, 2001. *Pembentukan Portofolio Optimal atas Saham yang Diminati Oleh Reksa Dana Di Bursa Efek*. Jurnal



Akuntansi dan Keuangan. Vol. 6, No. 1, Januari 2001.
hal 5.

Nanang Purwanto. 2001. *Analisis Variabel-variabel Fundamental yang Mempengaruhi Price Earning Ratio sebagai Dasar Penilaian Kewajaran Harga Saham pada Perusahaan-perusahaan yang Go Public Di Bursa Efek Jakarta (1997-1999)*. Journal Accounting Business and Management STIE-MCE Vol. 8 No. 1, April 2001.

Susi dan Rudi Setiawan, 2003. *Analisis Pengaruh Rasio Profitabilitas terhadap Harga Saham Industri Barang Konsumsi yang Tergabung dalam Indeks LQ45 yang Go Public Di Bursa Efek Jakarta (BEJ)*. Jurnal Akuntansi dan Keuangan Vol. 8, No. 1, Januari 2003. hal 2.

Homepage

.....,http "www.jsx.co.id, Bursa Efek Jakarta.

.....,http "www.bi.co.id, Bank Indonesia.



