

**PENGUNAAN PENDEKATAN *CAPITAL ASSET PRICING MODEL* DAN
METODE *VARIANCE-COVARIANCE* DALAM PROSES MANAJEMEN
PORTOFOLIO SAHAM**

(Studi Kasus: Saham-Saham Kelompok *Jakarta Islamic Index*)

Aulia Ikhsan¹, Dwi Ispriyanti^{2*}, Rita Rahmawati³

¹Mahasiswa Jurusan Statistika FSM Undip

^{2,3}Staf Pengajar Jurusan Statistika FSM Undip

ABSTRACT

The great amount of risk arising from stock investment make investors create a portfolio in order to minimize it. To achieve this aim, a portfolio management in which consist of several processes is required. There are three important processes in portfolio management. First, the selection of stocks that will be selected into the portfolio by Capital Asset Pricing Model (CAPM). Second, portfolio optimization by defining the weight of fund allocation for every stock in portfolio by Mean Variance Efficient Portofolio (MVEP), and third, estimating the risk of the optimal portfolio by Variance-Covariance. There are seven stocks picked into portfolio through the research done by Jakarta Islamic Index (JII) group, where the biggest fund allocation given to stock of EXCL (PT XL Axiata, Tbk) and the smallest fund allocation given to stock of ITMG (PT Indo Tambangraya Megah, Tbk). The amount of loss that estimated on 95% confidence level is 2,65% from initial capital invested on stock portfolio during one day holding period after portfolio were created.

Keywords: The Portfolio Management, JII, CAPM, Variance-Covariance

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pasar Modal adalah pasar untuk berbagai instrumen keuangan jangka panjang yang bisa diperjualbelikan, baik dalam bentuk hutang atau modal sendiri (Darmadji & Fakhrudin, 2001). Tujuan utama dari Pasar Modal adalah sebagai tempat alternatif memperoleh dana bagi perusahaan-perusahaan yang membutuhkan modal untuk menjalankan dan mengembangkan usahanya melalui penjualan instrumen efek yang dikeluarkannya. Dalam perkembangannya, Pasar Modal tidak hanya sebagai tempat untuk memperoleh dana bagi perusahaan-perusahaan yang membutuhkan modal, tapi juga sebagai wahana investasi untuk para investor. Salah satu instrumen efek yang saat ini paling banyak dipakai berinvestasi di pasar modal adalah saham. Saham adalah tanda penyertaan atau kepemilikan seseorang atau badan dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas (Darmadji & Fakhrudin, 2001). Berinvestasi saham di Pasar Modal, terutama jika hanya berinvestasi dengan satu aset menjanjikan keuntungan yang besar, tapi juga memiliki risiko yang besar karena pergerakan harga saham di bursa saham yang berfluktuatif. Namun sekarang kebanyakan para investor membentuk portofolio saham sebagai salah satu cara untuk meminimumkan risiko yang mungkin akan diperoleh saat berinvestasi saham. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka diperlukan suatu proses manajemen portofolio.

Ada tiga proses penting yang diperlukan di dalam manajemen portofolio, yaitu yang pertama adalah proses penyeleksian saham-saham yang akan dimasukkan ke dalam portofolio dengan menggunakan pendekatan *Capital Asset Pricing Model*. Kemudian proses yang kedua adalah proses pengalokasian dana untuk setiap saham yang terpilih masuk ke dalam portofolio supaya didapatkannya portofolio optimal dengan menggunakan *Mean-Variance Efficient Portfolio*. Sedangkan untuk proses yang terakhir adalah proses pengukuran risiko dari portofolio optimal yang sudah dibuat, dengan menggunakan metode *Variance-Covariance*. Pada penulisan ini akan dibahas proses manajemen portofolio saham pada kelompok saham *Jakarta Islamic Index*.

Tujuan Penulisan

Tujuan penelitian dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui:

1. Saham-saham apa saja yang terpilih untuk dimasukkan ke dalam portofolio dengan menggunakan pendekatan *Capital Asset Pricing Model*.
2. Bobot alokasi dana yang diberikan untuk setiap saham di dalam portofolio yang telah dibuat untuk mendapatkan portofolio saham yang optimal dengan menggunakan *Mean Variance Efficient Portfolio*.
3. Besar risiko yang diperkirakan dari portofolio optimal tersebut dengan menggunakan metode *Variance-Covariance*

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Manajemen Portofolio

Manajemen portofolio adalah suatu proses yang dilakukan oleh investor dalam mengatur uang yang diinvestasikan olehnya dalam bentuk portofolio (Hartono, 2013). Ada tiga tahapan manajemen portofolio yang diusulkan oleh CFA (*Chartered Financial Analyst*), yaitu Perencanaan Portofolio, Eksekusi Portofolio, dan Umpanbalik.

Return dan Risiko

Return merupakan hasil yang akan diperoleh dari investasi yang dilakukan. Sedangkan Risiko adalah penyimpangan dari *return* yang diharapkan dalam sebuah kegiatan investasi. Menurut Hartono (2013) yang mengutip dari Van Horne dan Wachowics, Jr (1992) risiko didefinisikan sebagai variabilitas *return* terhadap *return* yang diharapkan dan dihitung dengan menggunakan standar deviasi dari data *return* historis. *Return* dan risiko dibedakan menjadi dua, yaitu *return* dan risiko untuk aset tunggal dan portofolio.

Return dan Risiko untuk Aset Tunggal

Menurut Jorion (2001) *return* historis aset ke-*i* pada waktu ke-*t* ($R_{i,t}$) adalah *return* yang dihitung berdasarkan logaritma natural dari harga aset pada waktu ke-*t* (P_t) dibagi dengan harga aset pada waktu sebelumnya (P_{t-1}) yang secara matematis dapat dituliskan dengan:

$$R_{i,t} = \ln \left[\frac{P_t}{P_{t-1}} \right]$$

Untuk risiko aset ke-*i* diperoleh dengan mencari standar deviasi *return* dari aset ke-*i* yang dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\hat{\sigma}_i = \sqrt{\hat{\sigma}_i^2} = \sqrt{\frac{1}{k-1} \sum_{t=1}^k (R_{i,t} - \hat{\mu}_i)^2}$$

$\hat{\sigma}_i^2$ = Variabilitas atau variansi *return* aset ke-*i*

$\hat{\sigma}_i$ = Risiko atau standar deviasi *return* aset ke-*i*

Return dan Risiko untuk Portofolio

Menurut Fabozzi (1999) perhitungan *return* pada portofolio diperoleh dengan mengalikan *return* historis setiap aset tunggal di dalam portofolio dengan bobot alokasi dana yang diberikan untuk setiap aset di dalam portofolio. Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$R_{p,t} = \sum_{i=1}^n W_i \cdot R_{i,t}$$

$R_{p,t}$ = *Return* portofolio pada waktu ke- t

W_i = Bobot alokasi dana untuk aset ke- i di dalam portofolio

Untuk risiko portofolio, diperoleh dengan menggunakan rumus standar deviasi *return* portofolio sebagai berikut:

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_i \cdot W_j \cdot \sigma_{ij}}$$

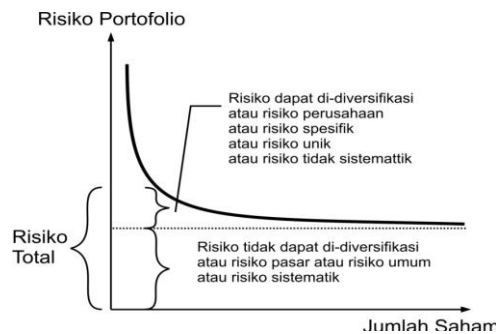
σ_p^2 = Variabilitas atau variansi *return* portofolio

σ_p = Risiko atau standar deviasi *return* portofolio

σ_{ij} = Kovariansi *return* aset ke- i dengan aset ke- j

Risiko Total

Di dalam membentuk portofolio, investor pasti akan dihadapkan pada risiko yang disebut dengan risiko total. Menurut Hartono (2013) risiko total adalah risiko yang terdiri dari dua komponen risiko, yaitu risiko sistematis dan risiko tidak sistematis. Jika digambarkan secara grafik, maka risiko total dari portofolio adalah seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Risiko Total pada Portofolio

Risiko tidak sistematis adalah risiko yang timbul akibat adanya keadaan unik dari suatu perusahaan atau suatu aset. Sedangkan risiko sistematis adalah risiko yang timbul akibat dari kondisi pasar secara umum. Untuk risiko sistematis, risiko ini diukur menggunakan nilai beta, yaitu suatu pengukur volatilitas *return* suatu aset atau *return* portofolio terhadap *return* pasar (Hartono, 2013). Rumus perhitungan beta untuk aset ke- i adalah sebagai berikut:

$$\beta_i = \frac{\hat{\sigma}_{iM}}{\hat{\sigma}_M^2} = \frac{\sum_{t=1}^k (R_{i,t} - \hat{\mu}_i) \cdot (R_{M,t} - \hat{\mu}_M)}{\sum_{t=1}^k (R_{M,t} - \hat{\mu}_M)^2}$$

β_i = Nilai beta aset ke- i

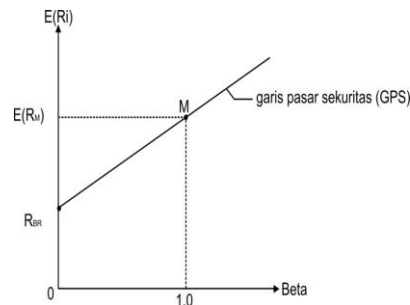
$\hat{\sigma}_{iM}$ = Kovarian *return* aset ke- i dengan *return* pasar

$\hat{\sigma}_M^2$ = Varian *return* pasar

Jika beta dari suatu sekuritas atau portofolio bernilai 1, maka artinya suatu sekuritas atau portofolio memiliki risiko yang sama dengan risiko pasar.

2.2. Capital Asset Pricing Model

Capital Asset Pricing Model (CAPM) adalah teori ekonomi yang menjabarkan hubungan antara risiko dan *return* ekspektasi suatu sekuritas atau dengan kata lain merupakan model penetapan harga sekuritas berisiko (Fabozzi, 1999). Model ini juga bisa digunakan untuk mengestimasi *return* ekspektasi suatu sekuritas. *Capital Asset Pricing Model* merupakan suatu persamaan yang diperoleh dari Garis Pasar Sekuritas (SML). Garis Pasar Sekuritas (SML) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Garis Pasar Sekuritas

Berdasarkan Gambar 2, dengan menggunakan konsep persamaan garis sederhana, maka persamaan dari *Capital Asset Pricing Model* adalah sebagai berikut:

$$E(R_i) = R_{BR} + \beta_i \cdot [E(R_M) - R_{BR}]$$

$E(R_i)$ = Return ekspektasi CAPM aset ke-i
 R_{BR} = Return aset bebas risiko
 $E(R_M)$ = Return ekspektasi pasar

Dengan menggunakan persamaan ini, maka *return* ekspektasi aset ke-i dengan nilai beta sebesar β_i dapat ditentukan (Hartono, 2013).

2.3. Portofolio Optimal Dengan Mean Variance Efficient Portfolio

Pengoptimalan portofolio dilakukan dengan mengoptimalkan bobot alokasi dana (\mathbf{W}) untuk setiap aset tunggal di dalam portofolio. Menurut Prigent (2007) pengoptimalan tersebut dilakukan dengan cara meminimumkan varian *return* dari portofolio menggunakan *MVEP*, secara matematis dapat ditulis dengan:

$$\underbrace{\text{Minimum}}_W \sigma_p^2 = \underbrace{\text{Minimum}}_W \mathbf{W}^T \boldsymbol{\Sigma} \mathbf{W}$$

dimana, $\boldsymbol{\Sigma}$ adalah matriks varian-kovarian *return*.

Namun pengoptimalan portofolio tersebut terkendala dengan bobot alokasi dana yang jika dijumlahkan harus bernilai 1, yaitu:

$$\sum_{i=1}^n W_i = [1 \ 1 \ \dots \ 1][W_1 \ W_2 \ \dots \ W_n]^T = \mathbf{1}_n^T \mathbf{W} = 1 \quad (1)$$

Oleh karena itu, untuk memperoleh nilai \mathbf{W} yang dapat meminimumkan varian *return* portofolio dengan adanya kendala pada Persamaan 1, dapat diselesaikan menggunakan metode *lagrange* (Purcell dan Varberg, 1987), yaitu dengan mencari turunan pertama fungsi Lagrange pada Persamaan 2 terhadap vektor \mathbf{W} .

Fungsi *Lagrange* dapat dituliskan sebagai:

$$L(\mathbf{W}) = \mathbf{W}^T \boldsymbol{\Sigma} \mathbf{W} + \lambda(1 - \mathbf{1}_n^T \mathbf{W}) \quad (2)$$

Hasil turunan pertama fungsi Lagrange terhadap Vektor \mathbf{W} adalah:

$$\mathbf{W} = \frac{\boldsymbol{\Sigma}^{-1} \mathbf{1}_n}{\mathbf{1}_n^T \boldsymbol{\Sigma}^{-1} \mathbf{1}_n} \quad (3)$$

yang merupakan vektor pembobot alokasi dana untuk n buah aset di dalam portofolio. Untuk melihat apakah vektor \mathbf{W} merupakan nilai-nilai yang dapat membuat portofolio memiliki varian minimum, maka fungsi *Lagrange* pada Persamaan 2 harus dicari turunan kedua terhadap vektor \mathbf{W} sebagai berikut:

$$L''(\mathbf{W}) = \frac{\partial L'(\mathbf{W})}{\partial \mathbf{W}} = 2\boldsymbol{\Sigma}$$

dengan $\boldsymbol{\Sigma}$ adalah matriks definit positif.

2.4. Uji Asumsi Distribusi Normal Multivariat

Uji asumsi normalitas multivariat dapat dilakukan dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Pada uji normalitas multivariat dari p variabel, data yang diuji adalah nilai d^2 (jarak mahalanobis) dari p variabel tersebut, yaitu apakah nilai d^2 mengikuti distribusi *chi-square* dengan derajat bebas p ($\chi^2_{(p)}$) atau tidak. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

H_0 : d^2 berdistribusi *chi-square* dengan derajat bebas p
(Data p variabel berdistribusi normal multivariat)

H_1 : d^2 tidak berdistribusi *chi-square* dengan derajat bebas p
(Data p variabel tidak berdistribusi normal multivariat)

2.5. Value at Risk dengan Metode Variance-Covariance

Value at Risk (VaR) adalah suatu metode yang digunakan untuk mengukur dan memperkirakan kerugian terburuk yang akan didapat selama periode waktu tertentu dengan suatu tingkat kepercayaan tertentu (Jorion, 2001). VaR dalam penggunaannya sebagai alat pengukur risiko, banyak menggunakan teknik statistik dalam perhitungannya. Persamaan VaR secara umum adalah:

$$VaR = -[W_0(R^* - \mu)] \quad (4)$$

dimana W_0 adalah besarnya dana yang diinvestasikan dalam sebuah aset tunggal atau portofolio dan R^* adalah nilai *cut-off* atau nilai kritis dari *return* suatu aset atau *return* portofolio (Jorion, 2001).

Salah satu metode perhitungan *Value at Risk* adalah metode *Variance-Covariance* atau Delta Normal. Rumus perhitungan *Value at Risk* dengan metode *Variance-Covariance* pada tingkat kepercayaan $1 - \alpha$ dan *holding period* T satuan waktu berdasarkan Persamaan 4 adalah sebagai berikut:

$$VaR(1 - \alpha, T) = -W_0 \sigma z_\alpha \sqrt{T} \quad (5)$$

σ = Standar deviasi *return*

z_α = nilai z yang diperoleh dari tabel distribusi normal standar pada tingkat signifikansi sebesar α

Untuk menggunakan metode ini, data *return* yang akan dihitung risikonya harus mengikuti distribusi normal.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Data

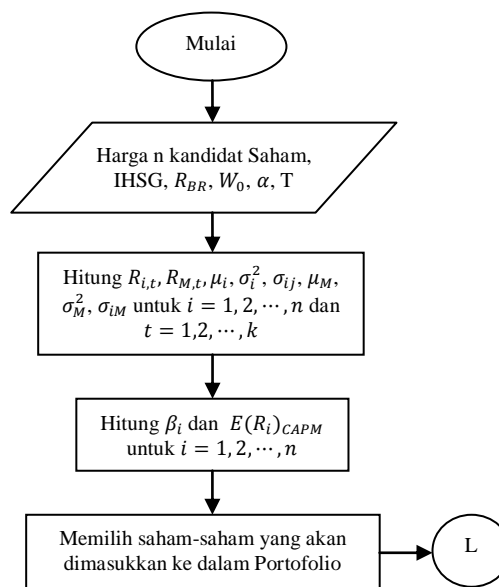
Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data harga saham dari 24 emiten yang berada di kelompok *Jakarta Islamic Index (JII)* dan data Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) yang dihitung mulai tanggal 29 April 2013 sampai dengan 30 Agustus 2013, serta data *Term Deposite Rate* sebesar 7% yang menggunakan data pada tanggal 29 Agustus 2013 sebagai data untuk *return* Aset Bebas Risiko. Data-data tersebut adalah data sekunder yang diperoleh dari Otoritas Jasa Keuangan (OJK). Data-

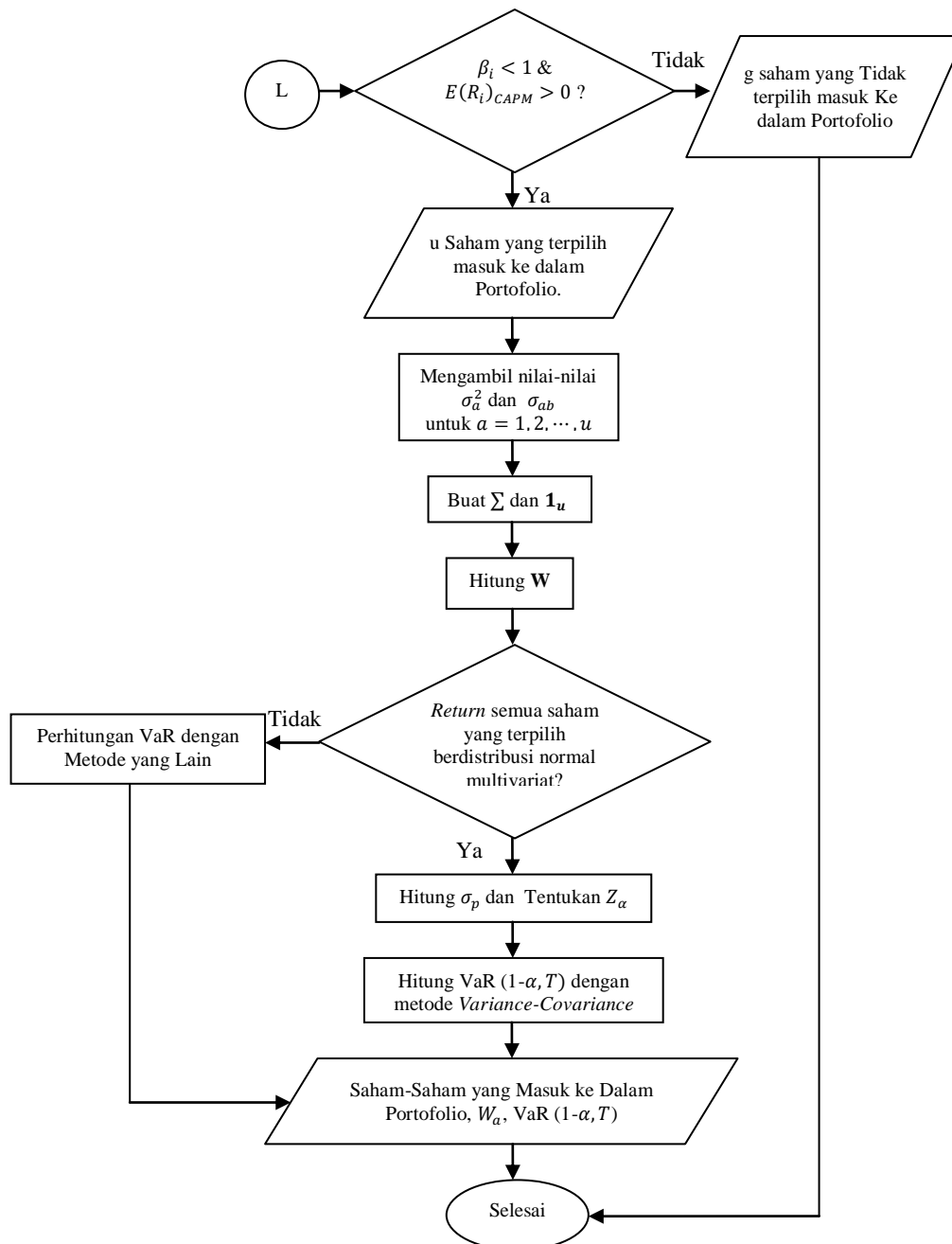
data tersebut diolah dengan menggunakan bantuan *software Microsoft Office Excel 2007* dan *software R versi 2.14.1*. Adapun variabel-variabel penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

- IHSG : Indeks Harga Saham Gabungan.
- R_{BR} : Return Aset Bebas Risiko.
- ADRO : Harga Saham dari PT Adaro Energy, Tbk.
- AKRA : Harga Saham dari PT AKR Corporindo, Tbk.
- ASII : Harga Saham dari PT Astra Internasional, Tbk.
- ASRI : Harga Saham dari PT Alam Sutera Realty, Tbk.
- BKSL : Harga Saham dari PT Sentul City, Tbk.
- BSDE : Harga Saham dari PT Bumi Serpong Damai, Tbk.
- CPIN : Harga Saham dari PT Charoen Pokphand Indonesia, Tbk.
- EXCL : Harga Saham dari PT XL Axiata, Tbk.
- ICBP : Harga Saham dari PT Indofood CBP Sukses Makmur, Tbk.
- INCO : Harga Saham dari PT Vale Indonesia, Tbk.
- INDF : Harga Saham dari PT Indofood Sukses Makmur, Tbk.
- INTP : Harga Saham dari PT Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk.
- ITMG : Harga Saham dari PT Indo Tambangraya Megah, Tbk.
- JSMR : Harga Saham dari PT Jasa Marga Persero, Tbk.
- KLBF : Harga Saham dari PT Kalbe Farma, Tbk.
- LPKR : Harga Saham dari PT Lippo Karawaci, Tbk.
- LSIP : Harga Saham dari PT Perusahaan Perkebunan London Sum, Tbk.
- MAPI : Harga Saham dari PT Mitra Adiperkasa, Tbk.
- MNCN : Harga Saham dari PT Media Nusantara Citra, Tbk.
- PGAS : Harga Saham dari PT Gas Negara Persero, Tbk.
- SMGR : Harga Saham dari PT Semen Gresik Persero, Tbk.
- TLKM : Harga Saham dari PT Telekomunikasi Indonesia Persero, Tbk.
- UNTR : Harga Saham dari PT United Tractors, Tbk.
- UNVR : Harga Saham dari PT Unilever Indonesia, Tbk.

3.2. Tahapan Analisis

Tahapan analisis yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir analisis berikut ini:





Gambar 3. Diagram Alir Analisis

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perencanaan Portofolio

Perencanaan portofolio merupakan tahap awal dari proses manajemen portofolio. Pada perencanaan portofolio ini, modal awal yang digunakan untuk investasi pada portofolio dimisalkan adalah sebesar Rp 100.000.000,00 dan instrumen investasi yang digunakan dalam pembentukan portofolio adalah saham.

4.2. Pemilihan Saham-Saham Pembentuk Portofolio

Tahapan selanjutnya setelah perencanaan portofolio adalah pemilihan saham-saham yang akan dimasukkan ke dalam portofolio dengan menggunakan pendekatan *Capital Asset Pricing Model* (CAPM). Dengan nilai $E(R_M)$ yang diperoleh adalah sebesar -0,00214 dan nilai *Term Deposit Rate* yang digunakan adalah sebesar 7%

(0.07), maka hasil perhitungan nilai beta dan *return* ekspektasi model CAPM untuk 24 kandidat saham yang akan dimasukkan ke dalam portofolio dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai *Return* Eskpektasi Model CAPM

No.	Saham	β_i	$E(R_i)_{CAPM}$	No.	Saham	β_i	$E(R_i)_{CAPM}$
1	ADRO	0,781484	0,013684	13	ITMG	0,679839	0,020898
2	AKRA	1,151097	-0,013077	14	JSMR	0,757097	0,015313
3	ASII	1,188355	-0,015637	15	KLBF	1,435548	-0,033556
4	ASRI	1,447806	-0,034487	16	LPKR	1,314323	-0,024713
5	BKSL	1,024581	-0,004002	17	LSIP	0,375323	0,043006
6	BSDE	1,400000	-0,030996	18	MAPI	1,051677	-0,005863
7	CPIN	1,787065	-0,058921	19	MNCN	1,977903	-0,072651
8	EXCL	0,515613	0,032766	20	PGAS	0,949419	0,001583
9	ICBP	1,136516	-0,011914	21	SMGR	1,376226	-0,029367
10	INCO	0,830968	0,009961	22	TLKM	1,187968	-0,015637
11	INDF	1,055516	-0,006096	23	UNTR	1,168387	-0,014241
12	INTP	1,377548	-0,029367	24	UNVR	1,619355	-0,046820

Berdasarkan Tabel 1, maka saham-saham yang terpilih untuk masuk ke dalam portofolio adalah ADRO, EXCL, INCO, ITMG, JSMR, LSIP, dan PGAS karena saham-saham tersebut memiliki nilai beta kurang dari 1 dan nilai *return* ekspektasi model CAPM yang bernilai positif. Saham-saham yang *return* ekspektasi model CAPM bernilai negatif tidak terpilih masuk ke dalam portofolio karena nilai negatif menunjukkan bahwa *return* yang diharapkan oleh para investor di masa mendatang akan memberikan hasil berupa kerugian.

4.3. Pengoptimalan Portofolio

Dalam berinvestasi pada portofolio, investor pasti akan mengoptimalkan portofolio yang dimiliki oleh mereka. Oleh karena itu, portofolio yang terdiri dari 7 saham yang telah terpilih pada tahap pemilihan, selanjutnya akan dioptimalkan dengan menggunakan *Mean Variance Efficient Portfolio*. Dengan menggunakan rumus perhitungan vektor **W** pada Persamaan 3, maka diperoleh bobot alokasi dana untuk setiap saham di dalam portofolio yang dapat dilihat pada Tabel 2. Jika dengan menggunakan modal awal untuk pembentukan portofolio yang dimisalkan adalah sebesar Rp 100.000.000,00, maka alokasi dana untuk memperoleh portofolio optimal dapat dilihat pada Tabel 3, dengan alokasi dana terbesar diberikan untuk saham EXCL (PT XL Axiata, Tbk) dan alokasi dana terkecil diberikan untuk saham ITMG (PT Indo Tambangraya Megah, Tbk).

Tabel 2. Bobot Alokasi Dana

No.	Saham	Bobot Alokasi Dana
1	ADRO	0,05919234
2	EXCL	0,42296461
3	INCO	0,04949993
4	ITMG	0,03521898
5	JSMR	0,28612150
6	LSIP	0,08688777
7	PGAS	0,06011487

Tabel 3. Alokasi Dana

No.	Saham	Alokasi Dana
1	ADRO	Rp 5.920.000,00
2	EXCL	Rp 42.300.000,00
3	INCO	Rp 4.950.000,00
4	ITMG	Rp 3.520.000,00
5	JSMR	Rp 28.610.000,00
6	LSIP	Rp 8.690.000,00
7	PGAS	Rp 6.010.000,00

4.4. Pegukuran Value at Risk Portofolio Optimal

Portofolio optimal yang telah diperoleh kemudian akan diukur risikonya menggunakan perhitungan Value at Risk metode Variance-Covariance. Untuk menggunakan metode tersebut, data return setiap saham di dalam portofolio harus berdistribusi normal multivariat. Oleh karena itu, sebelum dilakukan perhitungan Value at Risk metode Variance-Covariance, maka akan dilakukan uji normalitas multivariat dari data return 7 saham yang ada di dalam portofolio dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov (Daniel, 1989) sebagai berikut:

- Hipotesis
 H_0 : d^2 berdistribusi chi-square dengan derajat bebas 7
(Return 7 saham di dalam portofolio berdistribusi normal multivariat)
 H_1 : d^2 tidak berdistribusi chi-square dengan derajat bebas 7
(Return 7 saham di dalam portofolio tidak berdistribusi normal multivariat)
- Taraf Signifikansi
 $\alpha = 5\% = 0,05$
- Statistik Uji
 $D = 0,1387$ dan $p - value = 0,07729$
- Kriteria Penolakan H_0
Tolak H_0 jika $D > D^*(\alpha)$ atau $p - value < \alpha$, dimana nilai $D^*(\alpha)$ yang diperoleh dari Tabel Kolmogorov-Smirnov adalah sebesar 0,150187
- Keputusan
Karena $D(0,1387) < D^*(0,05)[0,150187]$ dan $p - value (0,07729) > \alpha (0,05)$, maka H_0 diterima
- Kesimpulan
Pada taraf signifikansi 5%, d^2 (Jarak Mahalanobis) berdistribusi chi-square dengan derajat bebas 7 yang artinya return 7 saham di dalam portofolio berdistribusi normal multivariat.

Karena return dari 7 saham di dalam portofolio berdistribusi normal multivariat, maka perhitungan risiko dari portofolio optimal tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan metode Variance-Covariance. Dengan menggunakan Persamaan 5, jika dimiliki modal awal sebesar Rp 100.000.000,00 dan nilai standar deviasi return portofolio adalah 0,016082279, maka besarnya risiko portofolio optimal tersebut pada tingkat kepercayaan 95% dan selama holding period 1 hari adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} VaR(95\%, 1) &= -W_0 \sigma_p z_\alpha \sqrt{T} \\ &= -(100000000 \cdot 0,016082279 \cdot (-1.645) \cdot \sqrt{1}) \\ &= 2645534,91 \end{aligned}$$

yang artinya dengan modal awal sebesar Rp 100.000.000, portofolio optimal ini diperkirakan akan mengalami kerugian tidak akan lebih dari Rp 2.645.534,91 pada tingkat kepercayaan 95% jika akan dipegang selama 1 hari setelah pembentukan portofolio.

5. KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada proses penyeleksian 24 kandidat saham yang berasal dari kelompok Jakarta Islamic Index yang akan dimasukkan ke dalam portofolio, terdapat 7

saham yang terpilih untuk masuk ke dalam portofolio yaitu saham ADRO, EXCL, INCO, ITMG, JSMR, LSIP, dan PGAS.

2. Portofolio dari 7 saham yang terpilih dapat menjadi portofolio optimal, dalam hal ini memiliki risiko portofolio yang minimum jika bobot alokasi dana yang diberikan adalah sebesar 5,92% untuk saham ADRO, 42,30% untuk saham EXCL, 4,95% untuk saham INCO, 3,52% untuk saham ITMG, 28,61% untuk saham JSMR, 8,69% untuk saham LSIP, dan 6,01% untuk saham PGAS.
3. Dengan modal awal sebesar Rp 100.000.000,00, risiko portofolio optimal yang minimum pada tingkat kepercayaan 95% yang mungkin diperoleh menggunakan perhitungan *Value at Risk* dengan metode *Variance-Covariance* adalah sebesar Rp 2.645.534,91 selama *holding period* 1 hari setelah pembentukan portofolio.

DAFTAR PUSTAKA

- Daniel, W. W., 1989. *Statistika Nonparametrik Terapan*. Gramedia: Jakarta.
- Darmadji, T., dan Fakhruddin, H.M., 2001. *Pasar Modal di Indonesia: Pendekatan Tanya Jawab*. Salemba Empat: Jakarta.
- Fabozzi, F.J., 1999. *Manajemen Investasi*. Salemba Empat: Jakarta.
- Hartono, J., 2013. *Teori Portofolio Dan Analisis Investasi. Edisi Ketujuh*. BPFYogyakarta: Yogyakarta.
- Jorion, P., 2001. *Value At Risk: The New Benchmark For Managing Financial Risk*. Second Edition. The McGraw-Hill Companies, Inc: Boston.
- Prigent, J.L., 2007. *Portfolio Optimization And Performance Analysis*. Chapman & Hall: New York.
- Purcell, E.J., dan Varberg, D., 1987. *Kalkulus Dan Geometri Analitis*. Edisi kelima. Erlangga: Jakarta.