

**Analisis Value At Risk Portofolio Saham Menggunakan Metode Varian-Kovarian  
(Studi Kasus : Harga Penutupan Saham Harian PT. Astra Agro Lestari Tbk dan PT.PP  
London Sumatra Indonesia Tbk bulan Juli-Desember 2016 )**

**Analysis Of Value At Risk Of Stock Portfolio Using Varian-Kovarian Method  
(Case Study: Daily Share Price Closing of PT Astra Agro Lestari Tbk and PT.PP London  
Sumatra Indonesia Tbk from July to December 2016)**

**Nur Rizki Wahidah<sup>1</sup>, Yuki Novia Nasution<sup>2</sup>, dan Nanda Arista Rizki<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorium Statistika Ekonomi dan Bisnis Jurusan Matematika FMIPA Universitas Mulawarman

<sup>2</sup>Laboratorium Matematika Komputasi Jurusan Matematika FMIPA Universitas Mulawarman

<sup>3</sup>Laboratorium Statistika Komputasi Jurusan Matematika FMIPA Universitas Mulawarman

<sup>1</sup>E-mail:statnurrizky@gmail.com

**Abstract**

*Investing is a human effort to save a certain amount of money in time, in the hope of gaining some profit in the future. Investment decisions are fundamentally related to the management of funds in a given period, in which investors have hope to earn income or profit from the funds invested. Almost all investors do not want losses when investing. Various ways are done to avoid loss, or at least maximize profits with minimal risk. The value of risk that is often used is Value At Risk (VaR). Values At Risk (VaR) is one of the statistical tools used to measure the maximum loss of an asset or investment over a certain period with a certain degree of confidence to reduce the occurrence of the risk. This study aims to determine how the risk of stock portfolio of PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI) and PT.PP London Sumatra Indonesia Tbk (LSIP) use Value at Risk analysis using Varian-Covariance method at closing price of shares incorporated in Jakarta Islamic Index (JII) and Asset Value at Risk PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI) and PT.PP London Sumatra Indonesia Tbk (LSIP) to Value at Risk Portfolio. The results showed that if the initial fund invested to PT. Astra Agro Lestari Tbk. and PT.PP London Sumatra Indah Tbk. Rp. 10.000.000, - with a 95% confidence level obtained Value at Risk (VaR) of Rp. 369.682. this can be interpreted there is a 95% confidence that the losses received by investors will not exceed from Rp. 369.682..The result of PT. Astra Agro Lestari tbk. against portfolio risk at 6% and PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk. of portfolio risk is 46%.*

*Keywords: Investment, Return, VaR (Value at Risk), Varian-Covariance*

**PENDAHULUAN**

Investasi merupakan usaha yang dilakukan manusia untuk menyimpan sejumlah uang dalam waktu tertentu, dengan harapan mendapatkan sejumlah keuntungan pada masa mendatang. Keputusan investasi pada dasarnya menyangkut masalah pengelolaan dana pada suatu periode tertentu. Dimana para investor mempunyai harapan untuk memperoleh pendapatan atau keuntungan dari dana yang diinvestasikan selama periode waktu tertentu. Keuntungan investasi sangat dipengaruhi oleh banyak hal, terutama strategi penanaman modal oleh investor dalam membaca keadaan dan situasi pasar yang tidak menentu (Yulianti, 1996).

Hampir semua investor tidak menginginkan kerugian pada waktu melakukan investasi. Berbagai cara dilakukan agar terhindar dari kerugian, atau setidaknya keuntungan maksimal dengan risiko yang minimal. Perhitungan nilai risiko telah dikembangkan dalam upaya mengurangi risiko dalam berinvestasi sehingga para investor dapat mengetahui nilai risiko

tersebut lebih dini. Dalam perkembangannya, perhitungan nilai risiko telah mengalami banyak perubahan. Ukuran risiko yang sering digunakan adalah Value At Risk (VaR). Value At Risk (VaR) merupakan salah satu alat statistik yang digunakan untuk mengukur kerugian maksimum dari suatu asset atau investasi selama periode tertentu dengan tingkat kepercayaan tertentu untuk mengurangi terjadinya risiko tersebut. Ada tiga metode utama untuk Value At Risk yaitu metode parametrik (disebut juga metode varian-kovarian), metode simulasi Monte Carlo dan metode simulasi Historis. Ketiga metode mempunyai karakteristik dengan kelebihan dan kekurangan masing-masing. Metode Varian-Kovarian mengasumsikan bahwa Return berdistribusi normal. (Butler, 1999).

Salah satu investasi pada objek investasi berisiko adalah investasi dalam bentuk pembelian saham. Keberadaan saham diperdagangkan sebagai objek investasi sangat banyak jenisnya dan terjadi pengelompokan sesuai dengan kesamaan kriteria. Salah satu pengelompokan

jenis saham adalah pengelompokan saham *syariah*, kelompok saham *syariah* ini dimasukkan dalam *Jakarta Islamic index* (JII). Dalam *Jakarta Islamic Index* terdapat 30 sektor yang salah satunya adalah sektor pertanian.

Penelitian mengenai analisis *VaR* dengan metode varian-kovarian telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Seperti Devi (2010) melakukan penelitian tentang perhitungan *VaR* pada PT. Astra Internasional dan PT.Indosat berdasarkan metode Varian-kovarian. Kesimpulan dari perhitungan analisis risiko portofolio kedua saham tersebut diperoleh nilai portofolio *Value at Risk* menunjukkan kerugian atau dengan kata lain bahwa kerugian investasi pada portofolio yang terdiri dari saham emiten PT. Astra Internasional (ASII) dan emiten PT. Indosat (ISAT). Pada perhitungan kontribusi *asset* dalam *VaR* PT. Indosat memberikan kontribusi paling besar terhadap portofolio *VaR* sehingga dapat dilakukan pengurangan posisi pada saham ini untuk mengurangi risiko portofolio.

Berdasarkan latar belakang, maka dalam penelitian ini akan membahas tentang analisis *VaR* pada sektor pertanian sub sektor perkebunan PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI) dan PT.PP London Sumatra Indonesia Tbk (LSIP) periode Juli 2016-Desember 2016.

**Data Time Series**

Data *Time series* atau data runtun waktu adalah himpunan observasi data terurut dalam waktu. Metode *time series* adalah metode peramalan dengan menggunakan analisa pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu. Peramalan suatu data *time series* perlu memperhatikan tipe atau pola data. Secara umum terdapat empat pola data *time series*, yaitu *horizontal*, *trend*, musiman dan siklis yang dapat dilihat pada Gambar 2.1. Pola *horizontal* merupakan kejadian yang tidak terduga yang bersifat acak, tetapi kemunculannya dapat mempengaruhi fluktuasi data *time series*. Pola *trend* merupakan kecenderungan arah data dalam jangka panjang, dapat berupa kenaikan maupun penurunan. Pola musiman merupakan fluktuasi dari data yang terjadi secara periodik dalam kurun waktu satu tahun, seperti triwulan, kuartalan, bulanan, mingguan, atau harian. Sedangkan pola siklis merupakan fluktuasi dari data untuk waktu yang lebih dari satu tahun.

**Return Saham**

*Return* saham bertujuan untuk melihat keuntungan saham. Jika perusahaan memperoleh keuntungan, maka setiap pemegang saham berhak atas bagian laba yang dibagikan sesuai dengan proporsi kepemilikannya. Saham dapat pula diperjualbelikan.

Apabila *return* saham positif berarti mengalami keuntungan dapat disebut juga *capital gain*. Sedangkan, jika *return* saham negatif disebut *capital loss*. *Return* saham dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$r_{ij} = \frac{P_{i+1,j} - P_{i,j}}{P_{i,j}} \tag{1}$$

Dengan

- $r_{i,j}$  : *return* ke-i saham ke-j
- $P_{i+1,j}$  : nilai data penutupan hari ke-i + 1 saham ke - j
- $P_{i,j}$  : nilai data penutupan hari ke-i saham ke-j

**Risiko Saham**

Perkiraan *return* saham di masa yang akan datang diantisipasi menggunakan *Expected return*. Risiko adalah perbedaan antara *expected return* dan *realized return* tersebut. *Van Horne dan Wachowics, jr* (1998) mendefinisikan risiko sebagai variabilitas (keragaman) *return* terhadap *return* yang diharapkan. Investor yang rasional akan cenderung memilih *asset* investasi yang mengandung risiko yang lebih rendah. Jika terdapat n (jumlah observasi) *return*, maka ekspektasi *return* dapat diestimasi dengan rata-rata sampel (Mean) *return*, sebagai berikut :

$$E(R_j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_{i,j} \tag{2}$$

Dengan  $r_{ij}$  adalah nilai *return* ke-i pada saham ke-j

**Deviasi Standar**

Risiko total investasi dalam pasar modal diwakili oleh standar deviasi. Standar deviasi merupakan akar kuadrat varian dari *return* per hari selama periode investasi. Standar deviasi dihitung menggunakan persamaan (2.3) :

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (r_{i,j} - \bar{R}_j)^2}{n-1}} \tag{3}$$

Dimana :

- $\sigma_j$  : Standar Deviasi untuk saham ke-j  $j = 1,2$
- $r_{i,j}$  : *Return* ke-i saham ke-j  $i = 1,2..n$
- $\bar{R}_j$  : *Expected return* selama periode investasi saham ke-j

**Portofolio**

Portofolio adalah gabungan dari dua atau lebih saham individual, dengan investasi dilakukan tidak hanya pada satu sekuritas dengan bobot tertentu untuk masing-masing sekuritas (Jogiyanto, 2000). Tujuan portofolio adalah mengurangi risiko dengan penganekaragaman kepemilikan efek. Portofolio secara harfiah memiliki sekumpulan surat-surat. Teori portofolio memiliki dua asumsi penting yaitu :

1. Keuntungan surat berharga adalah berdistribusi normal

2. Para investor terkadang bersikap kurang atau tidak menyukai risiko (*risk averse*) (Gitosudarmo, 1999). Investor yang tidak suka terhadap risiko portofolio merupakan investor yang apabila dihadapkan pada dua pilihan investasi yang memberikan tingkat pengembalian yang sama dengan risiko yang berbeda, maka lebih suka mengambil investasi dengan risiko yang lebih kecil. Karakteristik investor jenis ini cenderung selalu mempertimbangkan secara matang dan terencana atas keputusan investasi.

**Portofolio dua asset**

Terdapat dua *asset* saham terhadap portofolio misal  $\beta$  adalah Proporsi saham ke-1 dan  $1 - \beta$  adalah Proporsi saham ke-2 dengan  $R_1$  sebagai tingkat keuntungan realisasi saham ke-1 dan  $R_2$  tingkat keuntungan realisasi saham ke-2.

Dengan  $R_1$  dan  $R_2$  adalah jumlah *return* saham harian maka tingkat keuntungan portofolio adalah

$$R_{p,j} = \beta \cdot R_{i,1} + (1 - \beta)R_{i,2} \tag{4}$$

Ekspektasi tingkat keuntungan portofolio adalah  $E(R_p) = E(\beta(R_{i,1}) + E((1 - \beta)R_{i,2}))$

$$= \beta \cdot E(R_1) + (1 - \beta) \cdot E(R_2) \tag{5}$$

Menurut Parramore (1997) volatilitas portofolio yang terdiri dari dua *asset* dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\sigma_p^2 = \beta^2 \cdot \sigma_1^2 + (1 - \beta)^2 \cdot \sigma_2^2 + 2\beta(1 - \beta)\sigma_{1,2} \tag{6}$$

dimana  $\sigma_p$  adalah volatilitas portofolio,  $\beta$  dan  $(1 - \beta)$  masing-masing adalah bobot *return* 1 dan *return* 2 dalam portofolio,  $\sigma_1$  dan  $\sigma_2$  adalah standar deviasi dari *return* 1 dan *return* 2, serta  $\rho$  adalah koefisien korelasi antara *return* 1 dan *return* 2.

Standar deviasi dari tingkat keuntungan portofolio dinotasikan dengan

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2} \tag{7}$$

Persamaan variansi memperlihatkan bahwa portofolio tergantung pada varian-kovarian dan banyaknya *asset*. Kovarian antara tingkat keuntungan saham A dan B, menunjukkan hubungan yang arah pergerakan data nilai-nilai tingkat keuntungan sama. Kovariansi positif berarti nilai-nilai dari kedua variabel bergerak dari arah yang sama. Kovarian negatif berarti nilai-nilai dari dua variabel bergerak dalam arah yang berlawanan.

Kovarian portofolio dinyatakan dengan

$$\sigma_{1,2} = E \left[ (r_{i,1} - E(R_1)) (r_{i,2} - E(R_2)) \right]$$

$$= \sum_{j=1}^n \frac{[(r_{i,1} - E(R_1))(r_{i,2} - E(R_2))]}{n} \tag{8}$$

Besarnya kovariansi tergantung pada variansi komponen individu. Konsep tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk korelasi. Korelasi menunjukkan besarnya hubungan pergerakan antara kedua variabel terhadap masing-masing standar deviasi.

Korelasi menunjukkan hubungan keterkaitan antara dua variabel. Hubungan dan besarnya keterkaitan ditunjukkan oleh koefisien korelasi yang berada dalam selah nilai  $[-1,1]$ .

$$\rho = \frac{\sigma_{1,2}}{\sigma_1\sigma_2} \tag{9}$$

**Value at Risk**

*Value at Risk (VaR)* merupakan salah satu bentuk pengukuran risiko yang cukup populer. Hal ini mengingat kesederhanaan dari konsep VaR sendiri namun juga memiliki kemampuan implementasi berbagai metodologi statistika yang beragam dan mutakhir.

*Value at Risk* dapat didefinisikan sebagai estimasi kerugian maksimum yang akan didapat selama periode waktu (*time periode*) tertentu dalam kondisi pasar normal pada selang kepercayaan (*confidence interval*) tertentu (Jorion,2001).

**Portofolio Value at Risk**

Portofolio *Value at Risk* adalah ukuran potensial kerugian investasi portofolio yang didefinisikan sebagai kerugian terburuk pada periode tertentu dengan tingkat kepercayaan tertentu.

Sehingga portofolio VaR adalah

$$VaR = Z_\alpha \sigma_p w \tag{10}$$

Misalkan ingin mencari VaR pada tingkat kepercayaan 95% maka  $\alpha = 0,05$ , sehingga  $Z_{0,05}$  adalah 1,65 (Silvia, 2010).

**Marginal VaR**

Marginal VaR mengukur perubahan posisi dalam portofolio VaR bila diberikan perubahan pada komponen bobot. Untuk menaksir akibat hal ini akan dihitung kontribusi marginal terhadap risiko dengan menaikkan  $w$  dengan sejumlah *asset*.

Karena marginal VaR mengukur perubahan posisi dalam portofolio VaR bila diberikan perubahan pada bobot, maka

$$\gamma_j = \frac{\sigma_{j,p}}{\sigma_p^2} \tag{11}$$

dengan  $j = 1,2$ .

**Beta VaR**

Perhitungan beta VaR terlebih dahulu menghitung marginal VaR sebagai alat untuk membantu VaR dengan mengalikan marginal VaR dengan banyaknya modal yang diinvestasikan pada asset ke-j :

Persen kontribusi suatu komponen j terhadap portofolio VaR adalah :

$$betavar = \frac{\Delta VaR_j}{VaR_p} \times 100\% \tag{12}$$

$$\Delta VaR_j = \frac{Z_\alpha \sigma_{jp}}{\sigma_p} = Z_\alpha \frac{\sigma_{jp}}{\sigma_p^2} = Z_\alpha \beta_j \sigma_p w \tag{13}$$

**Asumsi Metode Varian-Kovarian**

Metode Varian-Kovarian mengasumsikan bahwa return harus berdistribusi normal. Sebelum dilakukan perhitungan nilai VaR, terlebih dahulu dilakukan uji normal pada return.

**Hasil dan Pembahasan**

Data yang digunakan adalah nilai return pada PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI) dan PT.PP London Sumatra Indonesia Tbk (LSIP) periode Juli 2016-Desember 2016.

**Deskripsi Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Lampiran 1, yaitu data harga penutupan saham harian emiten PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI) dan emiten PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk (LSIP) periode Juli-Desember 2016. Adapun perhitungan analisis statistika deskriptif yang dilakukan dengan menggunakan software R adalah sebagai berikut:

**Tabel 1 Statistika Deskriptif**

Var	Rata-Rata	Deviasi standar	Min	Maks
AALI	15773,98	880,548	14.100	17.800
LSIP	1567.049	121,8500	1.350	1.890

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh bahwa rata-rata untuk harga penutupan saham AALI sebesar 15773,98 dengan harga minimum sebesar 14.100 dan harga maksimum sebesar 17.800, Dimana nilai deviasi standarnya sebesar 880,548. rata-rata untuk harga penutupan saham LSIP sebesar 1567,049 dengan harga minimum sebesar 1.350 dan harga maksimum sebesar 1.890, Dimana nilai deviasi standarnya sebesar 121,85.

**Perhitungan Return PT. Astra Agro Lestari Tbk.**

Pada penelitian ini menggunakan data return asset PT. Astra Agro Lestari Tbk. dan PT. PP London Sumatra Tbk. data yang diambil dari tanggal 1 Juni 2016 sampai dengan 31 Desember 2016 yaitu sebanyak 122 data per saham. Adapun perhitungan nilai return PT. Astra Agro Lestari Tbk, menggunakan Persamaan (1). Berikut adalah

contoh perhitungan return periode 1 pada PT. Astra Agro Lestari Tbk.

$$r_{1,1} = \frac{p_{2,1} - p_{1,1}}{p_{1,1}} = \frac{14.100 - 14.450}{14.450} = -0,0242$$

**Perhitungan Nilai Return PT.PP London Sumatra Indonesia Tbk.**

Adapun perhitungan nilai return PT. Astra Agro Lestari Tbk, menggunakan Persamaan (1). Berikut adalah contoh perhitungan return pada periode 1 PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk.

$$r_{1,2} = \frac{p_{2,2} - p_{1,2}}{p_{1,2}} = \frac{1.350 - 1.375}{1.375} = -0,0182$$

**Uji Normalitas Data Return Saham Pada PT. Astra Agro Lestari Tbk.**

**Tabel 2 Hasil Uji Kenormalan AALI**

	Kolmogorov-Smirnov
	P-Value
Return AALI	0,63

**Kesimpulan**

Dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  dan  $p.value = 0,63$ . Maka  $p.value > \alpha = 0,05$  maka gagal menolak  $H_0$  gagal menolak  $H_0$ , maka dapat disimpulkan bahwa data return saham PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI) berdistribusi normal

**Uji Normalitas Data Return Saham Pada PT.PP London Sumatra Indonesia Tbk (LSIP)**

**Tabel 3 Hasil R Uji Kenormalan LSIP**

	Kolmogorov-Smirnov
	P.Value
Return LSIP	0,20

**Kesimpulan**

Dengan taraf signifikansi sebesar  $\alpha = 0,05$  dan  $p.value = 0,20$ . Maka  $p.value > \alpha = 0,05$  gagal menolak  $H_0$ , maka dapat disimpulkan bahwa data return saham PT.PP London Sumatra Indonesia Tbk (LSIP) berdistribusi normal

**Perhitungan Expected Return PT. Astra Agro Lestari Tbk.**

Adapun perhitungan Expected Return saham PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI) sebagai berikut.

$$E(R_{AALI}) = \frac{1}{122} \cdot ((-0,0242) + 0,01064 + \dots + (-0,0275)) = \frac{0,1731}{122} = 0,00143$$

Rata-rata *return* yang terjadi pada PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI) selama periode Juni-Desember 2016 sebesar 0,00143 adalah hasil yang dicapai sebagai suatu pengembalian dari investasi yang ditanamkan pada saham tanpa memperhitungkan faktor-faktor risiko yang terkandung di dalamnya. Hasil dari *expectedreturn* mempunyai nilai *return* yang positif sehingga *return* yang diperoleh investor pada masa yang akan datang sebesar 0,00143.

**Perhitungan Expected Return PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk.**

Adapun perhitungan *Expected Return* saham PT. PP London Sumatra Indonesia yang dihitung menggunakan Persamaan (2) sebagai berikut.

$$E(R_{LSIP}) = \frac{1}{122} \cdot ((-0,0182) + 0,03704 + \dots + (-0,0114))$$

$$= \frac{0,26823}{122}$$

$$= 0,00222$$

Rata-rata *return* yang terjadi pada PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk (LSIP) selama periode Juni-Desember 2016 sebesar 0,00222 adalah hasil yang dicapai sebagai suatu pengembalian dari investasi yang ditanamkan pada saham tanpa memperhitungkan faktor-faktor risiko yang terkandung di dalamnya. Hasil dari *expectedreturn* mempunyai nilai *return* yang positif sehingga *return* yang diperoleh investor pada masa yang akan datang sebesar 0,00222.

**Standar Deviasi dan Variansi**

**Tabel 4 Hasil Perhitungan R**

Saham	Variansi	Deviasi standar
Return AALI	0,00039	0,01996
Return LSIP	0,00054	0,02334

Berdasarkan hasil perhitungan *return* PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI) didapatkan variansi sebesar 0,00039 dan deviasi standar sebesar 0,01996 lebih kecil dari LSIP dengan variansi sebesar 0,00054 dan deviasi standar sebesar 0,02334. Besarnya nilai deviasi standar suatu menunjukkan makin besar risiko yang harus ditanggung oleh investor. Hal ini biasanya juga dipengaruhi oleh besarnya *return* yang diterima investor.

**Perhitungan Kovarian dan Korelasi**

Kovarian mencerminkan hubungan antara *return* saham AALI terhadap *return* saham LSIP berdasarkan Persamaan (8) dengan nilai  $R_a$

adalah jumlah *return* saham harian maka diperoleh kovariansi sebagai berikut

$$\sigma_{AALI,LSIP} = \frac{\sum_{j=1}^n [(r_{i,1} - E(R_1))(r_{i,2} - E(R_2))]}{n}$$

$$= \frac{0,04254009}{122}$$

$$= 0,00034869$$

**Perhitungan Korelasi**

Korelasi dihitung menggunakan Persamaan (9)

$$\rho_{AALI,LSIP} = \frac{\sigma_{AALI,LSIP}}{\sigma_{AALI} \sigma_{LSIP}}$$

$$= 0,74842957$$

Berdasarkan hasil perhitungan memperlihatkan bahwa hasil kovarian dan korelasi positif dari kedua saham. Kovarian positif menunjukkan bahwa nilai dari kedua saham tersebut bergerak dalam arah yang sama. Hasil positif tersebut menunjukkan bahwa PT. Astra Agro Lestari Tbk. dan PT.PP London Sumatra Indah Tbk. mempunyai hubungan yang positif atau pada PT. Astra Agro Lestari Tbk. bergerak searah dengan PT. PP London Sumatra Indah Tbk. Sedangkan korelasi sebesar 0,74842957 menunjukkan hubungan yang kuat antara PT.Astra Agro Lestari Tbk. dengan PT.PP London Sumatra Indah Tbk.

**Perhitungan Return Portofolio**

Perhitungan *return* portofolio dengan menggunakan persamaan (2.4) dengan proporsi ( $\beta$ ). Nilai beta akan dimulakan dengan interval nilai [0,1;0,9] dengan kenaikan per 0,1

$$R_p = \beta \cdot R_{AALI} + (1 - \beta) \cdot R_{LSIP}$$

**Perhitungan Expected Return Portofolio**

*Expected Return* dihitung menggunakan Persamaan (5) hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.

$$E(R_p) = \beta \cdot E(R_{AALI}) + (1 - \beta) \cdot E(R_{LSIP})$$

$$= (\beta \times 0,00143) + (1 - \beta) \times 0,00222$$

**Perhitungan Varian dan Deviasi standar Portofolio**

Varian dan deviasi standar digunakan untuk mengetahui risiko *expected return* berdasarkan Persamaan (6) dan (7) menggunakan *software R* dapat dilihat pada Tabel 5.

**Perhitungan KovarianPT. AALI dan Portofolio**

Perhitungan kovarian pada PT. AALI dan portofolio menggunakan Persamaan (8) dengan

menggunakan bantuan *software R* didapatkan hasil seperti pada Tabel 6.

**Tabel 5 Perhitungan Expected Return, Varian dan Deviasi standar Portofolio**

$\beta$	$E(R_p)$	Varian	Deviasi Standar
0,1	0,002141	0,0005050398	0,022473090
0,2	0,002062	0,0004620712	0,021495842
0,3	0,001983	0,0004158203	0,020391673
0,4	0,001904	0,0003662871	0,019138629
0,5	0,001825	0,0003134716	0,017705128
0,6	0,001746	0,0002573737	0,016042870
0,7	0,001667	0,0001979935	0,014071015
0,8	0,001588	0,0001353309	0,011633181
0,9	0,001509	0,00006938601	0,008329826

**Tabel 6 Perhitungan Kovariansi PT.AALI dan Portofolio**

$\beta$	kovariansi
0,1	0,0003190666
0,2	0,0002836324
0,3	0,0002481982
0,4	0,0002127640
0,5	0,0001773298
0,6	0,0001418956
0,7	0,0001064614
0,8	0,00007102718
0,9	0,00003559298

**Perhitungan Kovarian PT LSIP dan Portofolio**

Perhitungan kovarian pada PT.LSIP dan portofolio menggunakan Persamaan (8) dengan menggunakan bantuan *software R* didapatkan hasil seperti pada Tabel 7.

**Tabel 7 Perhitungan Kovariansi PT. LSIP dan Portofolio**

$\beta$	Kovariansi
0,1	0,00003571713
0,2	0,00007113753
0,3	0,0001065579
0,4	0,0001419783
0,5	0,0001773987
0,6	0,0002128191
0,7	0,0002482396
0,8	0,0002836600
0,9	0,0003190804

**Value at Risk (VaR)**

**Perhitungan Value at Risk (VaR) PT. Astra Agro Lestari Tbk.**

Perhitungan *Value at Risk* pada PT.AALI dihitung berdasarkan propordi pada portofolio menggunakan Persamaan (10) dengan

menggunakan bantuan *software R* didapatkan hasil seperti pada Tabel 8.

**Tabel 8 Perhitungan VaR PT. AALI**

$\beta$	Value at Risk
0,1	32.834
0,2	65.668
0,3	98.502
0,4	131.336
0,5	164.171
0,6	197.005
0,7	229.839
0,8	262.673
0,9	295.507

Berdasarkan hasil yang di dapatkan pada tabel 8 risiko terendah pada PT.AALI adalah  $\beta = 0,1$  dengan risiko sebesar Rp. 32.834. karena nilai risiko terendah didapatkan pada  $\beta = 0,1$  maka diperoleh proporsi untuk Value at Risk adalah sebesar  $\beta = 0,1$  Dengan maksud  $\beta = 0,1$  adalah dana investasi Rp. 1.000.000,- dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh nilai *Value at Risk* (VaR) sebesar Rp.32.834.

**Perhitungan Value at Risk (VaR) PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk.**

Perhitungan *Value at Risk* pada PT.LSIP menggunakan Persamaan (10) dengan menggunakan bantuan *software R* didapatkan hasil seperti pada Tabel 9.

**Tabel 9 Perhitungan VaR PT. LSIP**

$1-\beta$	Value at Risk
0,9	345.548

Diperoleh beta pada PT.LSIP adalah sebesar 0,9 dengan risiko sebesar 345.548 dengan biaya investasi sebesar Rp. 9.000.000,- dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh nilai *Value at Risk* (VaR) sebesar Rp.345.539.

**Perhitungan Value at Risk (VaR) Portofolio**

Perhitungan *Value at Risk* pada Portofolio menggunakan Persamaan (10) dengan menggunakan bantuan *software R* didapatkan hasil seperti pada Tabel 10.

**Tabel 10 Perhitungan VaR Portofolio**

$\beta$	Value at Risk
0,1	369.682

BerdasarkanTtabel 10 dengan beta sebesar 0,1 didapatkan risiko portofolio sebesar Rp.369.682. dengan biaya investasi sebesar Rp. 10.000.000,- dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh nilai *Value at Risk* (VaR) sebesar Rp.369.682 hal ini dapat diartikan ada keyakinan sebesar 95% bahwa kerugian yang diterima oleh investor tidak akan melebihi dari Rp.369.682.

**Perhitungan Marginal VaR  
Perhitungan Marginal VaR PT. Astra Agro  
Lestari Tbk.**

Dengan menggunakan bantuan *software R* didapatkan hasil perhitungan beta marginal untuk nilai *return* PT. AALI menggunakan persamaan (11) dapat di lihat pada Tabel 11

**Tabel 11 Perhitungan Marginal VaR PT. AALI**

$\beta$	$\gamma_{AALI}$
0,1	0.6317652

Berdasarkan tabel 11 menyatakan bahwa Nilai  $\gamma_{AALI}$  sebesar 0,6317652 akan mempengaruhi perubahan risiko terhadap risiko portofolio.

**Perhitungan Marginal VaR untuk PT.PP  
London Sumatra Indonesia Tbk.**

Dengan menggunakan bantuan *software R* didapatkan hasil perhitungan beta marginal untuk nilai *return* PT. LSIP menggunakan persamaan (11) dapat dilihat pada Tabel 12

**Tabel 12 Perhitungan Marginal VaR PT. LSIP**

$1-\beta$	$\gamma_{LSIP}$
0,9	4,59862682

Berdasarkan Tabel 12 menyatakan bahwa Nilai  $\gamma_{LSIP}$  sebesar 4,59862682 akan mempengaruhi perubahan risiko terhadap risiko portofolio.

**Perhitungan Beta VaR**

Beta VaR menunjukkan kontribusi setiap *asset* portofolio VaR yang ditunjukkan dengan persentase menggunakan Persamaan (12)

**Perhitungan Beta VaR untuk PT.Astra Agro  
Lestari Tbk.**

Dengan menggunakan *Software R* didapatkan hasil perhitungan  $\Delta VaR_{AALI}$  dan Beta VaR menggunakan persamaan (12) dan (13) dapat dilihat pada Tabel 13.

**Tabel 13 Perhitungan Beta VaR PT. AALI**

$\beta$	$\Delta VaR_{AALI}$	Beta VaR
0,1	23.355	6%

Berdasarkan Tabel 13 didapatkan nilai  $\Delta VaR_{AALI}$  dengan nilai  $\beta = 0,1$  adalah sebesar 23.355 yang menyatakan bahwa jika terjadi perubahan terhadap  $w=1$  maka risiko portofolio akan mengalami perubahan sebesar 23.355 dengan persentase kerugian sebesar 6% yang dinyatakan dengan nilai pada Beta VaR.

**Perhitungan Beta VaR untuk PT.PP London  
Sumatra Indonesia Tbk.**

Dengan menggunakan *Software R* didapatkan hasil perhitungan  $\Delta VaR_{LSIP}$  dan Beta VaR

menggunakan persamaan (12) dan (13) dapat dilihat pada Tabel 14.

**Tabel 14 Perhitungan Beta Var PT. LSIP**

$1-\beta$	$\Delta VaR_{LSIP}$	Beta VaR
0,9	63.012	46%

Berdasarkan Tabel 14 didapatkan nilai  $\Delta VaR_{LSIP}$  dengan nilai  $1-\beta = 0,9$  adalah sebesar 63.012 yang menyatakan bahwa jika terjadi perubahan terhadap  $w=1$  maka risiko portofolio akan mengalami perubahan sebesar 63.012 dengan persentase kerugian sebesar 46% yang dinyatakan dengan nilai pada Beta VaR.

**Kesimpulan**

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Jika dana awal yang diinvestasikan kepada PT. Astra Agro Lestari Tbk. dan PT.PP London Sumatra Indah Tbk. sebesar Rp. 10.000.000,- dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh nilai *Value at Risk* (VaR) sebesar Rp.369.682. Hal ini dapat diartikan ada keyakinan sebesar 95% bahwa kerugian yang di terima oleh investor tidak akan melebihi dari Rp. 369.682 atau dengan kata lain dapat dikatakan ada kemungkinan sebesar 5% bahwa kerugian investasi pada portofolio yang terdiri dari PT. Astra Agro Lestari Tbk. dan PT.PP London Sumatra Indah Tbk. sebesar Rp. 369.682 atau bahkan lebih.
2. Berdasarkan perhitungan kontribusi pada PT. Astra Agro Lestari Tbk. sebesar 6% sedangkan pada PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk. memberikan hasil kontribusi sebesar 46% sehingga kontribusi terbesar terjadi pada PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk sehingga dapat dilakukan pengurangan posisi pada PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk. untuk mengurangi risiko portofolio.

**Daftar Pustaka**

Best, P. (1998). *Implementing Value at Risk*. Chicester: John Wiley & Sons.  
 Butler, C. (1999) . *Mastering Value at Risk, New York*: Prentice Hall  
 Conover, W.j. (1980). *Practical Von Parametrik Statistics*. New York : John Wiley and Sons.  
 Husnan, S. (2001). *Dasar-Dasar Teori Portofolio*. Edisi Tiga. Yogyakarta : UPP AMP YKPN.  
 Husnan, Saud. (1998). *Dasar-Dasar Teori Portofolio dan Analisis Sekuritas*. Edisi Kedua. Yogyakarta : UPP-AMP YKPN.  
 Indriyo, Gitosudarmo,1999, Manajemen Pemasaran, Edisi Pertama, Yogyakarta,BPFE.

- Jogiyanto. (2000). *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*, Edisi II, Yogyakarta : PFE-UGM.
- Jorion,P. (2001). *Value at Risk, 2<sup>nd</sup> edition, New York* : McGraw-Hill.
- Markrisdakis. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Edisi 2. Jakarta : Binarupa Aksara.
- Suhartono dan Qudsi, F, (2009). *Portofolio Investasi Dan Bursa Efek Pendekatan Teori Dan Praktik*, Yogyakarta, UPP STIM YKPN.
- Umar, H. (1998). *Manajemen risiko VaR Bisnis : Pendekatan Finansial dan NonFinansial*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Van Horne, J C. dan John M., Jr., (1998), *Prinsip-prinsip Manajemen Keuangan*, Edisi Kesembilan, Jakarta: Salemba Empat.
- Yuliati, S, Prasetyo, H, dan Tjiptono, F.(1996). *Managemen Portofolio dan Analisis Investasi*. Yogyakarta : Andi