

Pengukuran Risiko Portofolio Investasi dengan *Value at Risk (VaR)* melalui Pendekatan Metode Variansi-Kovariansi dan Simulasi Historis

Ines Saraswati Machfiroh

Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Tanah Laut
Jl. A Yani Km 6 Pelaihari Tanah Laut Kalimantan Selatan
Telepon / Fax (0512) 21537
E-mail: inessaraswati.m@gmail.com

Abstrak - Investasi pada hakikatnya merupakan penempatan sejumlah uang atau dana yang dilakukan pada saat ini dengan harapan memperoleh keuntungan di masa mendatang. Investor dapat mengurangi risiko investasi dengan cara melakukan diversifikasi dalam suatu portofolio. Risiko portofolio adalah variansi return dari sekuritas-sekuritas yang membentuk portofolio sehingga risiko portofolio mungkin dapat lebih kecil dari risiko rata-rata tertimbang dari masing-masing sekuritas tunggal. *Value at Risk (VaR)* merupakan suatu metode pengukuran risiko yang secara statistik mengestimasi kerugian maksimum yang mungkin terjadi atas suatu portofolio pada tingkat kepercayaan (*confidence level*) tertentu. Pengukuran risiko portofolio investasi dengan *Value at Risk (VaR)* melalui pendekatan metode variansi-kovariansi didasarkan pada nilai return volatilitas suatu portofolio investasi yang dapat dihitung dengan menggunakan return variansi portofolio investasi yang diasumsikan berdistribusi normal. Sedangkan pengukuran risiko portofolio investasi dengan *Value at Risk (VaR)* melalui pendekatan metode simulasi historis didasarkan pada nilai masa lalu (*historis*) atas return portofolio investasi yang dihasilkan tidak berdistribusi normal. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa pengukuran risiko portofolio investasi dengan *Value at Risk (VaR)* melalui pendekatan metode variansi-kovariansi merupakan metode yang meminimalkan risiko dengan hasil pengukuran *VaRp* (potensi kerugian maksimum yang diderita oleh investor) yaitu sebesar 0.02446825 atau 2.446825% untuk periode 1 hari ke depan atau setelah tanggal 01 Maret 2015 atas harga portofolio investasi saham.

Kata Kunci: Risiko Portofolio Investasi, *Value at Risk (VaR)*, Metode Variansi-Kovariansi, Metode Simulasi Historis

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Investasi pada hakikatnya merupakan penempatan sejumlah uang atau dana yang dilakukan pada saat ini dengan harapan memperoleh keuntungan di masa mendatang (Halim, A., 2005). Dalam dunia bisnis, sebenarnya hampir dari semua investasi mengandung risiko. Investor dapat mengurangi risiko investasi dengan cara melakukan diversifikasi dalam suatu portofolio (Tandelilin, E., 2010). Portofolio merupakan sebuah bidang ilmu yang khusus mengkaji tentang bagaimana cara yang dilakukan oleh seorang investor untuk meminimalkan risiko dalam berinvestasi, termasuk salah satunya dengan mendiversifikasi portofolio tersebut (Fahmi, I., 2009). Diversifikasi portofolio memiliki makna bahwa investor perlu membentuk portofolio melalui pemilihan kombinasi sejumlah aset sedemikian rupa sehingga risiko dapat diminimalkan tanpa mengurangi *expected return*. Dalam pembentukan portofolio, investor berusaha memaksimalkan keuntungan yang diharapkan dari investasi dengan tingkat risiko yang diminimalisasi. Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pengukuran risiko atas suatu portofolio investasi sangatlah penting agar investor dapat melakukan pengukuran risiko dengan cara memaksimalkan keuntungan yang diharapkan dari portofolio investasi dengan tingkat risiko yang diminimalisasi melalui pemilihan kombinasi

sejumlah aset dalam suatu portofolio investasi. Metode *Value at Risk (VaR)* merupakan suatu metode pengukuran risiko yang secara statistik mengestimasi kerugian maksimum yang mungkin terjadi atas suatu portofolio pada tingkat kepercayaan (*confidence level*) tertentu (Best, P., 1999). Secara umum pendekatan metode yang sering digunakan dalam pengukuran *Value at Risk (VaR)* adalah pendekatan metode parametrik (sering disebut juga dengan metode variansi-kovariansi/ *variance-covariance method*), pendekatan metode simulasi historis (*historical simulation method*).

Metode variansi-kovariansi merupakan metode yang mengasumsikan bahwa variansi *return* dari suatu investasi tunggal maupun portofolio berdistribusi normal. Metode simulasi historis merupakan metode yang mengasumsikan bahwa *return* dari suatu investasi tunggal maupun portofolio tidak berdistribusi normal.

Investor dalam melakukan kegiatan investasinya melihat dua faktor yaitu faktor tingkat pengembalian saham (*return*) dan faktor risiko (volatilitas). *Return* adalah harapan keuntungan di masa akan datang dan merupakan kompensasi atas waktu dan risiko yang terkait dengan investasi yang dilakukan. Volatilitas adalah besarnya *return* fluktuasi dari sebuah aset relatif terhadap waktu. Semakin besar volatilitas dari masing-masing suatu investasi maka semakin besar kemungkinan mengalami keuntungan atau kerugian

dari masing-masing suatu investasi tersebut. Karena jika nilai volatilitasnya tinggi maka menunjukkan bahwa *return* dari masing-masing investasi berubah sangat cepat. Dan jika nilai volatilitasnya rendah maka menunjukkan bahwa *return* dari masing-masing investasi cenderung konstan. Sehingga untuk mengurangi risiko investasi maka dibentuklah portofolio investasi.

Pengukuran risiko portofolio investasi dengan *Value at Risk (VaR)* melalui pendekatan metode variansi-kovariansi didasarkan pada nilai volatilitas dari suatu *return* portofolio investasi yang dapat dihitung dengan menggunakan variansi *return* portofolio investasi yang berdistribusi normal (Crouchy, Michel & Galai, Mark R., 2001). Sedangkan pengukuran risiko portofolio investasi dengan *Value at Risk (VaR)* melalui pendekatan metode simulasi historis didasarkan pada nilai masa lalu (historis) atas *return* portofolio investasi yang dihasilkan tidak berdistribusi normal. Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk membahas pengukuran risiko portofolio investasi dengan *Value at Risk (VaR)* melalui pendekatan metode variansi-kovariansi dan simulasi historis.

1.2 Permasalahan Penelitian

Rumusan masalah dari pengukuran risiko portofolio investasi dengan *Value at Risk (VaR)* melalui pendekatan metode variansi-kovariansi dan simulasi historis adalah:

1. Bagaimana mengukur risiko dan hasil dari pengukuran risiko dengan *Value at Risk (VaR)* melalui pendekatan metode variansi-kovariansi dan simulasi historis atas portofolio investasi?
2. Bagaimana uji validitas pengukuran risiko portofolio investasi dengan *Value at Risk (VaR)* melalui pendekatan metode variansi-kovariansi dan simulasi historis setelah dilakukan pengujian?
3. Bagaimana perbandingan hasil dari pengukuran risiko dengan *Value at Risk (VaR)* melalui pendekatan metode variansi-kovariansi dan simulasi historis atas portofolio investasi?

1.3 Pembatasan Penelitian

Dalam penulisan ini, pembatasan masalah sangat diperlukan untuk menjamin keabsahan dalam kesimpulan yang diperoleh. Dalam penelitian ini, pengukuran risiko portofolio investasi dengan *Value at Risk (VaR)* hanya difokuskan pada investasi saham.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Manajemen Risiko Investasi

2.1.1. Definisi dan Tujuan Investasi

Investasi pada hakekatnya merupakan penempatan sejumlah uang atau dana yang dilakukan pada saat ini dengan harapan memperoleh keuntungan di masa mendatang (Halim, 2005). Tujuan investasi diantaranya yaitu tercipta keuntungan yang berkesinambungan, memperoleh kehidupan yang lebih

baik di masa yang akan datang dan dapat membantu untuk mengurangi tekanan inflasi.

2.1.2. Return Saham

Return saham merupakan hasil yang diperoleh dari suatu investasi. Menurut kegunaannya *return* realisasi saham terbagi atas tiga macam yang sering digunakan antara lain yaitu (Rosadi, 2012)

- i. *Return Total (Simple Net Return) Saham*

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

- ii. *Return Relatif (Simple Gross Return) Saham*

$$R_t[k] = \frac{P_t}{P_{t-k}} - 1$$

(2)

- iii. *Continuous Compounding Return*

$$r_t = \ln(1 + r_t) = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad (3)$$

2.1.3. Risiko Portofolio

Risiko portofolio adalah variansi *return* dari aset investasi yang membentuk portofolio sehingga risiko portofoli aset investasi mungkin dapat lebih kecil dari risiko rata-rata tertimbang dari masing-masing aset investasi tunggal (Tandelilin, 2010).

2.1.4. Volatilitas Return Saham

Volatilitas *return* saham merupakan standar deviasi (σ) dari *log-return* saham (R_t) pada periode tahunan yang sering digunakan untuk mengukur tingkat risiko dari suatu saham (Halim, 2005).

Salah satu metode untuk mengestimasi volatilitas saham adalah volatilitas historis. Teknik menghitung volatilitas historis adalah sebagai berikut yaitu

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

(4)

2.1.5. Portofolio Investasi

Portofolio merupakan sebuah bidang ilmu yang khusus mengkaji tentang bagaimana cara yang dilakukan oleh seorang investor untuk meminimalkan risiko dalam berinvestasi, salah satunya dengan cara diversifikasi portofolio (Fahmi, 2009).

2.1.6. Pembobotan

Pembobotan (w) digunakan agar portofolio investasi mempunyai variansi yang minimum yang dapat didefinisikan sebagai sebagai berikut (Abdurakhman, 2013)

$$\frac{1}{2} w^T \Sigma w \quad (5)$$

Selanjutnya dapat dibentuk fungsi Lagrange (L) yaitu

$$L = \frac{1}{2} w^T \Sigma w - \lambda (w^T 1 - p) \quad (6)$$

Fungsi Lagrange (L) diturunkan secara parsial terhadap pembobotan w sehingga diperoleh

$$\Sigma w - \lambda 1_p 1_p \quad (7)$$

Dengan menyamadengankan nol hasil dari persamaan (2.1.7) kemudian disubstitusikan ke persamaan (2.1.6) sehingga diperoleh

$$\begin{aligned} L &= \frac{1}{2} \lambda^2 1_p^T \Sigma^{-1} 1_p - \lambda (\lambda 1_p^T \Sigma^{-1} 1_p - 1) \\ &= \frac{1}{2} \lambda^2 1_p^T \Sigma^{-1} 1_p - \lambda^2 1_p^T \Sigma^{-1} 1_p + \lambda \\ &= \lambda - \frac{1}{2} \lambda^2 1_p^T \Sigma^{-1} 1_p \end{aligned} \quad (8)$$

Jika persamaan (8) diturunkan terhadap λ dan disamadengankan nol kemudian hasilnya disubstitusikan ke hasil dari persamaan (7) dengan menyamadengankan nol maka nilai w yang akan memberikan risiko minimal yaitu :

$$w = \frac{\Sigma^{-1} 1_p}{1_p^T \Sigma^{-1} 1_p} \quad (9)$$

2.1.7. Return, Nilai Harapan dan Variansi Portofolio

Return portofolio adalah jumlahan terbobot dari masing-masing return aset investasi pembentuknya (Rosadi, D., 2012). Return portofolio dapat didefinisikan sebagai berikut

$$R_{pt} = \sum_{i=1}^N w_i R_{it} \quad (10)$$

Nilai harapan dari return portofolio adalah

$$\begin{aligned} E(R_{pt}) &= \sum_{i=1}^N w_i R_{it} E(R_{it}) \\ &= w E(R) \end{aligned} \quad (11)$$

dan variansi dari return portofolio adalah

$$\begin{aligned} \text{Var}(R_p) &= \delta^2(R_p) \\ &= E [R_t - E(R_t)]^2 \\ &= \sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_i^2 \delta_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1, j \neq i}^N w_i w_j \sigma_{ij} \delta_{ij} \end{aligned} \quad (12)$$

Dalam bentuk notasi matriks, persamaan (12) dapat ditulis sebagai berikut

$$\begin{aligned} \sigma^2(R_p) &= [w_1 \dots w_N] \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \dots & \sigma_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{N1} & \dots & \sigma_{NN} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_N \end{bmatrix} \\ &= w^T \Sigma w \end{aligned}$$

2.2. Konsep Value at Risk (VaR)

Value at Risk (VaR) merupakan suatu metode pengukuran risiko yang secara statistik dapat mengestimasi besarnya kerugian maksimum yang mungkin terjadi atas suatu portofolio investasi pada tingkat kepercayaan (confidence level) tertentu (Best,

1999). Value at Risk (VaR) secara umum merangkum kerugian terbesar yang diharapkan terjadi dalam rentang waktu tertentu dan dalam interval kepercayaan yang telah ditentukan (Markowits, 1952). Value at Risk (VaR) merupakan jumlah kerugian besar yang diharapkan akan terjadi atas portofolio investasi yang dimiliki pada periode waktu tertentu dan pada kepercayaan tertentu (Jorion, 2007).

2.3. Metode Variansi-Kovariansi

Metode variansi-kovariansi merupakan metode yang mengasumsikan bahwa return dari suatu aset tunggal maupun portofolio berdistribusi normal (Rosadi, D., 2012). Pengukuran risiko dengan Value at Risk (VaR) melalui pendekatan metode variansi-kovariansi untuk periode 1 hari ke depan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Markowits, 1952)

$$\text{VaR}_p = \alpha \times \delta_p \quad (13)$$

2.4. Metode Simulasi Historis

Metode simulasi historis merupakan metode yang mengasumsikan bahwa return dari suatu aset tunggal maupun portofolio tidak berdistribusi normal (Rosadi, 2012). Rumus yang dipergunakan dalam menghitung Value at Risk (VaR) risiko portofolio investasi dengan metode simulasi historis untuk periode 1 hari ke depan adalah sebagai berikut

$$\text{VaR}_p R_p = (1 - x\%) * n * n \quad (14)$$

2.5. Pengujian Model

2.5.1. Uji Normalitas

Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui apakah data return yang diambil adalah data return yang terdistribusi normal (Rosadi, D., 2012). Salah satu teknik yang digunakan untuk menguji apakah data return berdistribusi normal adalah uji Jarque-Bera (J-B). Konsep dasar uji normalitas dengan Jarque-Bera (J-B) adalah mengukur perbedaan antara skewness dan kurtosis data dari sebaran normal. Uji normalitas dengan Jarque-Bera (J-B) dilakukan dengan cara membandingkan nilai Jarque-Bera (J-B) dengan nilai chi square (χ^2) tabel dimana degree of freedom (df) = 2.

2.5.2. Uji Variansi

Metode yang dipergunakan untuk mendeteksi sifat variansi dari data return adalah dengan white test atau white heteroscedasticity test (Rosadi, 2012). Parameter yang digunakan dalam uji tersebut adalah nilai probability F statistic yang dibandingkan dengan nilai critical value sebesar 0.05.

2.5.3. Uji Volatilitas Exponential Weighted Moving Average (EWMA)

Uji volatilitas EWMA digunakan untuk memperkirakan volatilitas dari data return yang bersifat heteroskedastik. Uji ini dapat dilakukan dengan menentukan nilai lambda ($\tilde{\lambda}$) yang

menghasilkan nilai *Root Means Squared Error* (RMSE) terkecil (Crouchydkk, 2001).

2.5.4. Uji Validitas

Uji validitas adalah suatu bentuk pengujian tentang keakuratan suatu model atau metode yang digunakan (Rosadi, 2012). Salah satu uji validitas adalah uji *Backtesting*. Uji validitas ini dilakukan dengan uji *Kupiec Test* menggunakan uji hipotesis sebagai berikut

$$\begin{aligned} H_0: P(x > \text{nilai VaR}) &\leq p^\circ \\ &\text{atau } P(t) \leq p^\circ \\ H_1: P(x > \text{nilai VaR}) &> p^\circ \\ &\text{atau } P(t) > p^\circ \end{aligned}$$

Uji Kupiec test memiliki statistik uji sebagai berikut

$$\begin{aligned} \hat{\alpha} &= P(T \leq t/p = p^\circ) \\ &= 1 - P(T \leq t/p = p^\circ) \end{aligned}$$

Kejadian *excess tail loss* merupakan kejadian binomial sehingga

$$\begin{aligned} &P(T \leq t/p = p^\circ) \\ &= 1 - \hat{\alpha} - \hat{\alpha} \\ &= \sum_{t=0}^n \binom{n}{t} (p^\circ)^t (1 - p^\circ)^{n-t} \end{aligned}$$

Dari statistik uji yang dilakukan maka diperoleh nilai $\hat{\alpha}$. Setelah diperoleh nilai $\hat{\alpha}$ maka langkah selanjutnya dilakukan uji hipotesis untuk uji *Kupiec Test* sebagai berikut jika $\hat{\alpha}$ kurang dari atau samadengan tingkat signifikansi α maka H_0 ditolak dan jika $\hat{\alpha}$ lebih dari tingkat signifikansi α maka H_1 diterima

3. PEMBAHASAN

3.1. Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam tulisan ini adalah data saham dengan menggunakan lima nama data saham yang mewakili sembilan sektor di Indonesia yang selama kurun waktu tiga tahun terakhir tetap menjadi anggota dari indeks dengan likuiditas/ LiQuid tinggi 45 saham (LQ45). Indeks dengan likuiditas/ LiQuid tinggi (LQ45) merupakan indeks yang hanya terdiri dari 45 saham yang telah terpilih melalui berbagai kriteria pemilihan yaitu berdasarkan tingkat likuiditas dan kapitalisasi pasar yang tinggi. Lima nama data saham tersebut yaitu Saham Astra Argo Lestari Tbk. (AALI), Saham Adaro Energy Tbk. (ADRO), Saham Alam Sutera Realty Tbk. (ASRI), Saham Charoen Pokhpand (CPIN) dan Saham XL Axiata Tbk. (EXCL). Informasi mengenai lima nama data saham tersebut diperoleh dari website www.idx.co.id. Sedangkan untuk datanya diperoleh dari website www.yahoofinance.com dari periode 01 Maret 2012 sampai dengan 01 Maret 2015.

3.1.2. Pengukuran Risiko Portofolio Investasi dengan Value at Risk (VaR)

3.1.2.1. Metode Variansi-Kovariansi

1. Melakukan Uji Normalitas

Hasil uji normalitas data dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas Data

No	Nama Saham	Jarque-Bera	Chi-Square	Skewness	Ket
1	AALI	439,068	5,991	0,451	TN
2	ADRO	1153,032	5,991	0,490	TN
3	ASRI	1209,635	5,991	0,346	TN
4	CPIN	1250,382	5,991	-0,305	TN
5	EXCL	273,2313	5,991	-0,266	TN
	Portofolio	199,2327	5,991	-0,312	TN

Keterangan: TN = Tidak Normal

Berdasarkan Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa data *return* untuk masing-masing lima nama data saham dan portofolio secara keseluruhan tidak berdistribusi normal hal ini tidak sesuai dengan asumsi yang digunakan dalam pendekatan metode variansi-kovariansi sehingga akan dilakukan koreksi atas nilai α agar data *return* untuk masing-masing nama data saham dan portofolio berdistribusi normal. Berikut hasil mengenai perhitungan koreksi atas nilai α .

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Data

No.	Nama Saham	Confidence Level	Z-Score	α^2	Skewness	Z-Score (α)
1.	AALI	0,95	1,645	2,706	0,451	1,517
2.	ADRO	0,95	1,645	2,706	0,490	1,505
3.	ASRI	0,95	1,645	2,706	0,346	1,546
4.	CPIN	0,95	1,645	2,706	-0,305	1,731
5.	EXCL	0,95	1,645	2,706	-0,266	1,720
	Portofolio	0,95	1,645	2,706	-0,312	1,734

Berdasarkan Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa data *return* untuk masing-masing lima nama data saham dan portofolio sudah berdistribusi normal sesuai dengan asumsi yang digunakan dalam pendekatan metode variansi-kovariansi untuk pengukuran risiko dengan *Value at Risk (VaR)*.

2. Melakukan Uji Sifat Variansi Data

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data

No	Nama Saham	Probability F-Statistic	Probability Critical Value	Kesimpulan Pengujian
1.	AALI	0,736	0,05	Heteroskedasitas
2.	ADRO	0,676	0,05	Heteroskedasitas
3.	ASRI	0,883	0,05	Heteroskedasitas
4.	CPIN	0,478	0,05	Heteroskedasitas
5.	EXCL	0,613	0,05	Heteroskedasitas
	Portofolio	0,470	0,05	Heteroskedasitas

Berdasarkan Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa sifat variansi data *return* untuk masing-masing nama data saham dan portofolio bersifat heteroskedasitas.

3. Melakukan Pengujian Nilai Volatilitas

Data *return* untuk masing-masing nama data saham dan portofolio bersifat heteroskedasitas maka untuk memperkirakan nilai volatilitas *return* akan digunakan pendekatan *Exponential Weighted Moving Average (EWMA)*.

Tabel 4. Hasil Uji nilai lambda

No.	Nama Saham	Lambda 0,90	Lambda 0,95	Lambda 0,99
		RMSE	RMSE	RMSE
1.	AALI	0,00113	0,00112	0,00112
2.	ADRO	0,00192	0,00192	0,00192
3.	ASRI	0,00236	0,00236	0,00236
4.	CPIN	0,00195	0,00195	0,00195
5.	EXCL	0,00131	0,00131	0,00131
	Portofolio	0,00048	0,00048	0,00048

Berdasarkan Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa nilai lambda ($\tilde{\lambda}$) yang akan digunakan untuk pengujian nilai volatilitas dengan EWMA dari data *return* masing-masing lima nama data saham dan data *return* portofolio adalah nilai lambda ($\tilde{\lambda}$) sebesar 0.99. Hasil pengujian nilai volatilitasnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Volatilitas dengan EWMA

No.	Nama Saham	Volatilita
1.	AALI	0,0213
2.	ADRO	0,0240
3.	ASRI	0,0230
4.	CPIN	0,0209
5.	EXCL	0,0244
	Portofolio	0,0141

- Melakukan Pembobotan untuk Masing-masing Lima Nama Data Saham

Pembobotan untuk metode variansi-kovariansi dilakukan dengan menggunakan metode matriks variansi-kovariansi sehingga diperoleh bobot untuk masing-masing lima nama data saham sebagai berikut

Tabel 6. Hasil Pembobotan untuk Masing-masing Lima Nama Data Saham

No.	Nama Saham	Bobot
1.	AALI	0,2590
2.	ADRO	0,1731
3.	ASRI	0,1689
4.	CPIN	0,1900
5.	EXCL	0,2090

- Melakukan Perhitungan *Return* Portofolio
- Melakukan Pengukuran *Value at Risk (VaR)*

$$\begin{aligned} VaR_p &= \alpha'_p \cdot \sigma_p \\ &= 1.733618 \times 0.01411398 \\ &= 0.02446825 \text{ atau } 2.446825\% \end{aligned}$$

3.1.2.2. Metode Simulasi Historis

- Melakukan Uji Normalitas

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Data

No	Nama Saham	Jarque-Bera	Chi-Square	Skewness	Ket
1	AALI	439,068	5,991	0,451	TN
2	ADRO	1153,032	5,991	0,490	TN
3	ASRI	1209,635	5,991	0,346	TN
4	CPIN	1250,382	5,991	-0,305	TN
5	EXCL	273,2313	5,991	-0,266	TN
	Portofolio	199,2327	5,991	-0,312	

Keterangan: TN = Tidak Normal

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa data *return* dari masing-masing lima nama data saham dan portofolio secara keseluruhan tidak berdistribusi normal karena secara keseluruhan nilai Jarque-Bera lebih besar dari nilai *Chi-Square* hal ini sudah sesuai dengan asumsi yang digunakan dalam pendekatan metode simulasi historis untuk pengukuran risiko dengan *Value at Risk (VaR)*.

- Melakukan Pembobotan untuk Masing-masing Lima Nama Data Saham

Pembobotan untuk metode simulasi historis dilakukan dengan menggunakan metode mean-variance sehingga diperoleh bobot untuk masing-masing lima nama data saham sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Pembobotan untuk Masing-masing Lima Nama Data Saham

No.	Nama Saham	Bobot
1.	AALI	0,2917
2.	ADRO	0,1701
3.	ASRI	0,1349
4.	CPIN	0,1547
5.	EXCL	0,2487

- Melakukan Perhitungan *Return* Portofolio
- Mengurutkan *Return* Portofolio dari Nilai yang Terkecil sampai dengan Nilai yang Terbesar
- Menentukan Posisi Nilai *Value at Risk (VaR)* dari *Return* Portofolio yang Sudah Diurut Berdasarkan Metode Simulasi Historis

Posisi nilai *Value at Risk (VaR)* untuk metode simulasi historis dengan $\alpha = 5\%$ adalah di posisi 39 dari *return* portofolio yang sudah diurut .

- Mencari Nilai dari Posisi Nilai *Value at Risk (VaR)* Berdasarkan Metode Simulasi Historis

Setelah kita mengetahui posisi nilai *Value at Risk (VaR)* langkah selanjutnya adalah mencari nilai *Value at Risk (VaR)* dengan $\alpha = 5\%$. Diperoleh bahwa nilai *Value at Risk (VaR)*nya adalah 0.02484655 atau 2.484655%.

- Melakukan Pengukuran *Value at Risk (VaR)*

$$VaR_p = (1 - x\%) * n$$

Dari langkah ke-6 telah diperoleh bahwa nilai *Value at Risk (VaR)* berdasarkan metode simulasi historis adalah 0.02484655 atau 2.484655%.

3.1.3. Pengujian Metode untuk Pengukuran Risiko Portofolio Investasi dengan *Value at Risk (VaR)*

3.1.3.1. Metode Variansi-Kovariansi

- Menentukan Banyaknya Nilai yang *Tail Loss*

Menentukan nilai yang *tail loss* dilakukan dengan cara membandingkan nilai *return* portofolio dengan nilai *Value at Risk (VaR)* .

Diperoleh bahwa banyaknya nilai yang tail loss untuk metode variansi-kovariansi adalah sebesar 28.

2. Melakukan pengujian metode dengan *Kupiec test*
Pengujian metode variansi-kovariansi dengan *Kupiec test* menghasilkan nilai tingkat kesalahan hat dari return portofolio sebesar 0.9589482. Nilai tersebut lebih besar dari tingkat kesalahan sebesar 0.05 sehingga H_0 diterima. Artinya dapat disimpulkan bahwa metode variansi-kovariansi merupakan metode yang baik untuk digunakan dalam pengukuran risiko portofolio investasi dengan *Value at Risk (VaR)*.

3.1.3.2. Metode Simulasi Historis

1. Menentukan Banyaknya Nilai yang *Tail Loss*
Menentukan nilai yang *tail loss* dilakukan dengan cara membandingkan nilai *return* portofolio dengan nilai *Value at Risk (VaR)*. Diperoleh bahwa banyaknya nilai yang *tail loss* untuk metode simulasi historis adalah sebesar 28.
2. Melakukan pengujian metode dengan *Kupiec test*
Pengujian metode simulasi historis dengan *Kupiec test* menghasilkan nilai tingkat kesalahan hat dari return portofolio sebesar 0.9589482. Nilai tersebut lebih besar dari tingkat kesalahan sebesar 0.05 sehingga H_0 diterima. Artinya dapat disimpulkan bahwa metode simulasi historis merupakan metode yang baik untuk digunakan dalam pengukuran risiko portofolio investasi dengan *Value at Risk (VaR)*.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari Pengukuran Risiko Portofolio Investasi dengan *Value at Risk (VaR)* melalui Pendekatan Metode Variansi-Kovariansi dan Simulasi Historis adalah :

1. Pengukuran risiko portofolio investasi dengan *Value at Risk (VaR)* melalui pendekatan metode variansi-kovariansi menghasilkan nilai VaR_p (potensi kerugian maksimum yang diderita oleh investor) sebesar 0.02446825 atau 2.446825% untuk periode 1 hari ke depan atau setelah tanggal 01 Maret 2015 atas harga portofolio investasi saham. Sedangkan pengukuran risiko portofolio investasi dengan *Value at Risk (VaR)* melalui pendekatan metode simulasi historis menghasilkan nilai VaR_p (potensi kerugian maksimum yang diderita oleh investor) sebesar 0.02484655 atau 2.484655% untuk periode 1 hari ke depan atau setelah tanggal 01 Maret 2015 atas harga portofolio investasi saham.

2. Pengujian metode variansi-kovariansi dan simulasi historis dengan *Kupiec test* dalam pengukuran risiko portofolio investasi dengan *Value at Risk (VaR)* merupakan metode yang baik untuk digunakan dalam pengukuran risiko portofolio investasi dengan *Value at Risk (VaR)*. Karena kedua metode ini masing-masing menghasilkan nilai tingkat kesalahan hat dari return portofolio yang lebih besar dari tingkat kesalahan sebesar 0.05 sehingga H_0 diterima.
3. Berdasarkan metode yang digunakan untuk pengukuran risiko portofolio investasi dengan *Value at Risk (VaR)*, diperoleh bahwa hasil VaR_p (potensi kerugian maksimum yang diderita oleh investor) yang meminimalkan risiko adalah dengan melalui pendekatan metode variansi-kovariansi yaitu sebesar 0.02446825 atau 2.446825% untuk periode 1 hari ke depan atau setelah tanggal 01 Maret 2015 atas harga portofolio investasi saham.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurakhman, 2013, Diktat Manajemen Investasi, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Best, P., 1999, Implementing Value at Risk, John Willey & Sons, Englewood Cliffs, New Jersey, USA.
- Crouchy, Michel & Galai, Mark R., 2001, Risk Management, Mc Graw Hill, New York.
- Fahmi, I., 2009, Teori Portofolio dan Analisis Investasi, Alfabeth, Bandung.
- Halim, A., 2005, Analisis Investasi, Edisi Kedua, Salemba Empat, Jakarta.
- Jorion, P., 2007, Value at Risk: New Benchmark for Managing Financial Risk, 3rd Edition, Mc Graw-Hill, USA.
- Markowitz, H., 1952, Portfolio Selection, Journal of Finance, Vol.VII, No.1, 77-91.
- Rosadi, D., 2012, Diktat Manajemen Risiko Kuantitatif, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Tandelilin, E., 2010, Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio, Edisi Pertama, Kanisius.

Biodata Penulis



Ines Saraswati Machfiroh, lahir di Banjarbaru pada tanggal 31 Juli 1989. Penulis memperoleh gelar magister di Fakultas MIPA Program Studi Matematika Universitas Gadjah Mada 2015. Penulis merupakan civitas akademika Politeknik Negeri Tanah Laut.