

VAR PORTFOLIO OPTIMAL: PERBANDINGAN ANTARA METODE MARKOWITZ DAN MEAN ABSOLUTE DEVIATION

R. Agus Sartono

Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada

Arie Andika Setiawan

*Alumni Magister Manajemen
Universitas Gadjah Mada*

Abstract

Portfolio selection method which have been introduced by Harry Markowitz (1952) used variance or deviation standard as a measure of risk. Kanno and Yamazaki (1991) introduced another method and used mean absolute deviation as a measure of risk instead of variance. The Value-at Risk (VaR) is a relatively new method to capitalized risk that been used by financial institutions. The aim of this research is compare between mean variance and mean absolute deviation of two portfolios. Next, we attempt to assess the VaR of two portfolios using delta normal method and historical simulation. We use the secondary data from the Jakarta Stock Exchange – LQ45 during 2003. We find that there is a weak-positive correlation between deviation standard and return in both portfolios. The VaR normal delta based on mean absolute deviation method eventually is higher than the VaR normal delta based on mean variance method. However, based on the historical simulation the VaR of two methods is statistically insignificant. Thus, the deviation standard is sufficient measures of portfolio risk.

Keywords: *optimalisasi portofolio, mean-variance, mean-absolute deviation, value-at-risk, metode delta normal, metode simulasi historis*

PENDAHULUAN

Investor dapat mengurangi risiko dengan cara melakukan diversifikasi investasi. Diversifikasi investasi akan memberikan manfaat optimum apabila return antar investasi dalam satu portofolio berkorelasi negative. Harry M. Markowitz (1952) telah membuktikan bahwa risiko berinvestasi dapat dikurangi dengan menggabungkan beberapa aset ke dalam sebuah portofolio. Metode Markowitz menunjukkan bahwa apabila aset-aset keuangan dalam suatu portofolio memiliki korelasi return yang lebih kecil dari positif satu, risiko portofolio secara keseluruhan dapat diturunkan. Risiko minimum akan dicapai apabila korelasi return investasi adalah segatif sempurna.

Selain dengan menggunakan metode *mean-variance* yang dikenalkan oleh Markowitz (1952), Konno dan Yamazaki (1991) mengenalkan metode *Mean-Absolute Deviation* (MAD) sebagai alternatif dari model yang dikenalkan oleh Markowitz (1952). Model MAD menggunakan *absolute deviation* sebagai parameter untuk risiko. Berbeda dengan model *Mean-Variance* yang merupakan permasalahan pemilihan portofolio berbentuk *quadratic programming*, model MAD ini merupakan permasalahan pemilihan portofolio yang berbentuk *linear programming*.

Institusi-institusi finansial dan juga para investor selalu ingin berusaha agar risiko bisa selalu dikuantifikasikan. Pengukuran-pengukuran tradisional yang digunakan dalam mengkuantifikasikan risiko banyak kaitannya dengan pengukuran sensitivitas. Pengukuran risiko dengan sensitivitas memperhatikan perubahan pada salah satu faktor risiko dan dampaknya terhadap *profit and loss* suatu portofolio.

Pengukuran-pengukuran tradisional hanya memberikan hasil dalam bentuk jumlah kerugian yang mungkin dialami. Pengukuran-pengukuran tersebut tidak memberikan gambaran mengenai potensi atau probabilitas terjadinya kerugian-kerugian tersebut. Selain itu, pengukuran-pengukuran tradisional tersebut digunakan pada aset-aset secara individual sehingga setiap aset memiliki metode pengukuran risiko secara tersendiri.

Masalah timbul ketika masing-masing aset tersebut digabungkan dalam suatu kelompok produk ataupun sebuah portofolio. Seperti yang diketahui, perlu adanya diversifikasi dalam suatu kelompok produk atau portofolio agar risiko berkurang. Pengukuran risiko menjadi sulit oleh karena banyaknya metode yang digunakan untuk mengukur risiko berbagai macam aset tersebut yang digabungkan dalam suatu kelompok produk ataupun portofolio.

Metode *Value at Risk* atau VaR merupakan jawaban atas kelemahan-kelemahan metode pengukuran risiko tradisional di atas. Salah satu kelebihan dari VaR adalah bahwa metode pengukuran ini dapat diaplikasikan ke seluruh produk-produk finansial yang diperdagangkan. Angka yang didapatkan merupakan hasil perhitungan secara agregat atau menyeluruh terhadap risiko produk-produk sebagai suatu kesatuan. Tentu saja hal ini lebih praktis daripada metode-metode perhitungan tradisional, yang harus diaplikasikan secara individual pada masing-masing produk.

VaR juga memberikan estimasi kemungkinan atau probabilitas mengenai timbulnya kerugian yang jumlahnya lebih besar daripada angka kerugian yang telah ditentukan. Hal ini merupakan sesuatu yang tidak didapat dari metode-metode pengukuran risiko secara tradisional. VaR juga memperhatikan perubahan harga aset-aset yang ada dan pengaruhnya terhadap aset-aset yang lain. Hal ini memungkinkan dilakukannya pengukuran terhadap berkurangnya risiko yang diakibatkan oleh diversifikasi kelompok produk atau portofolio.

Value at Risk

Menurut Best (1998) *Value at Risk* atau VaR adalah suatu metode pengukuran risiko secara statistik yang memperkirakan kerugian maksimum yang mungkin terjadi atas suatu portofolio pada tingkat kepercayaan (*level of confidence*) tertentu. Nilai VaR selalu disertai dengan probabilitas yang menunjukkan seberapa mungkin kerugian yang terjadi akan lebih kecil dari nilai VaR tersebut. VaR adalah suatu nilai kerugian moneter yang mungkin dialami dalam jangka waktu yang telah ditentukan. Pernyataan berikut ini merupakan definisi formal dari VaR yang dikutip dari Best (1998): "*Value at Risk is the maximum amount of money that may be lost on a portfolio over a given period of time, with a given level of confidence.*" Per-

nyataan berikut ini merupakan definisi formal dari VaR yang diungkapkan oleh Jorion (2001): "*VaR summarizes the worst loss over a target horizon with a given level of confidence.*" Butler (1999) memberikan definisi VaR sebagai berikut: "*Value at Risk measures the worst expected loss that an institution can suffer over a given time interval under normal market conditions at a given confidence level. It assesses risk by using statistical and simulation models designed to capture the volatility of assets in a bank's portfolio.*" Dari tiga pendapat tersebut menunjukkan bahwa VaR merupakan alternatif jawaban kelemahan metode Markowitz.

Dalam kaitannya dengan kemudahan pemahaman atas nilai VaR, Stambaugh (1996) menyatakan bahwa VaR memiliki fungsi sebagai berikut: "*1) providing a common language for risk, 2) allowing for more effective and consistent internal risk management, risk limit setting and evaluation, 3) providing an enterprise-wide mechanism for external regulation, and 4) providing investors with an understandable tool for risk assessment.*"

DESIGN PENELITIAN

Penelitian ini dibuat dengan tujuan untuk melakukan perbandingan antara metode *Mean-Absolute Deviation* (MAD) dengan metode *Mean-Variance* dalam menyusun suatu portofolio yang optimal. Penekanan lebih lanjut dilakukan pada nilai VaR yang dihasilkan oleh kedua metode tersebut.

Untuk metode VaR, penulis hendak menggunakan dua metode utama dalam perhitungan VaR, yaitu metode kovarian atau delta normal dan metode simulasi. Untuk metode simulasi, penulis memilih menggunakan metode simulasi data historis. Sebagai obyek penelitian, akan dilakukan simulasi penyusunan portofolio-portofolio dari saham-saham yang ada di bursa efek Jakarta dengan menggunakan metode *Mean-Variance* dan metode MAD. Setelah portofolio-portofolio optimal dihasilkan, perhitungan VaR baik secara delta normal maupun *historical* akan diaplikasikan dalam menghitung nilai VaR dari portofolio-portofolio tersebut.

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang berupa saham-saham yang terdaftar dalam Bursa Efek Jakarta dan termasuk dalam indeks LQ45. Data-data yang digunakan adalah nilai return saham-saham tersebut selama tahun 2003. Rumus rata-rata *return* adalah sebagai berikut:

$$E(r) = \frac{\sum_{t=1}^T r_t}{T} \dots\dots\dots (1)$$

Notasi:

$E(r)$ = tingkat *return* ekspektasi untuk suatu saham

r_t = tingkat return suatu saham pada periode ke-t

T = jumlah total periode

PROSEDUR PENYUSUNAN PORTOFOLIO OPTIMAL

Portofolio optimal akan disusun dengan menggunakan 2 metode, yaitu metode *Mean-Variance* dan metode *Mean-Absolute Deviation*. Portofolio akan disusun berdasarkan periode bulanan, sehingga masing-masing metode akan menghasilkan 12 buah portofolio optimal untuk tahun 2003.

Penyusunan Portofolio Optimal dengan Menggunakan Metode *Mean-Variance*

Metode ini mengandalkan parameter yang berupa return, varian serta kovarian dari saham-saham yang telah diseleksi. Asumsi yang digunakan dalam penggunaan metode ini adalah bahwa (i) *short sale* tidak diijinkan, dan (ii) investor mengabaikan simpanan dan pinjaman bebas risiko. Model optimalisasi portofolio *Mean-Variance* diformulasikan sebagai berikut:

$$\text{Minimize } \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i \cdot w_j \cdot \sigma_{ij} \dots\dots\dots (2)$$

Dengan kendala-kendala sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^n w_i \cdot \bar{r}_i \geq \alpha$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

$$0 \leq w_i \leq 1, \quad i = 1, \dots, n$$

Notasi:

- α = tingkat *return* minimum yang dikehendaki oleh investor
- w_i = proporsi investasi pada saham i

Penyusunan Portofolio Optimal dengan Menggunakan Metode *Mean-Absolute Deviation*

Metode penyusunan portofolio optimal ini pertama kali dikenalkan oleh Konno dan Yamazaki (1991). Parameter risiko yang digunakan dalam metode ini adalah *Mean-Absolute Deviation* (MAD). Formula perhitungan portofolio berdasarkan MAD adalah sebagai berikut:

$$\text{Minimize } E \left[\left| \sum_{i=1}^n r_i \cdot w_i - E \left[\sum_{i=1}^n r_i \cdot w_i \right] \right| \right] \dots\dots\dots (3)$$

Dengan kendala-kendala sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^n \bar{r}_i \cdot w_i \geq \alpha$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

$$0 \leq w_i \leq 1, \quad i = 1, \dots, n$$

Apabila:

$$\bar{r}_i = E[r_i] = \sum_{t=1}^T r_{it} / T \dots\dots\dots (4)$$

Maka persamaan MAD di atas dapat diubah menjadi:

$$E \left[\left| \sum_{i=1}^n r_i \cdot w_i - E \left[\sum_{i=1}^n r_i \cdot w_i \right] \right| \right] = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left| \sum_{i=1}^n (r_{it} - \bar{r}_i) w_i \right| \dots\dots\dots (5)$$

Apabila dinotasikan bahwa:

$$a_{it} = r_{it} - \bar{r}_i, \quad i = 1, \dots, n \quad t = 1, \dots, n \dots\dots\dots (6)$$

Maka formulasi MAD di atas menjadi:

$$\text{Minimize } \sum_{t=1}^T \frac{\left| \sum_{i=1}^n a_{it} \cdot w_i \right|}{T} \dots\dots\dots (7)$$

Dengan kendala-kendala sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^n \bar{r}_i \cdot w_i \geq \alpha$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

$$0 \leq w_i \leq 1, \quad i = 1, \dots, n$$

Bila persamaan di atas dijadikan programasi linear, maka formula untuk perhitungan portofolio optimal berdasarkan MAD menjadi:

$$\text{Minimize } \frac{\sum_{t=1}^n y_t}{T} \dots\dots\dots (8)$$

Dengan kendala-kendala sebagai berikut:

$$y_t + \sum_{i=1}^n a_{it} \cdot w_i \geq 0, \quad t = 1, \dots, T,$$

$$y_t - \sum_{i=1}^n a_{it} \cdot w_i \geq 0, \quad t = 1, \dots, T,$$

$$\sum_{i=1}^n r_i \cdot w_i \geq \alpha$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

$$0 \leq w_i \leq 1, \quad i = 1, \dots, n$$

Setelah kedua kelompok portofolio optimal didapatkan dengan metode *Mean-Variance* dan metode *Mean-Absolute Deviation*, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai VaR kedua golongan portofolio tersebut.

PERHITUNGAN VaR DENGAN METODE VARIAN-KOVARIAN

Model varian-kovarian VaR berangkat dari asumsi bahwa persentase perubahan harga di dalam pasar keuangan memiliki distribusi yang normal. Dengan adanya asumsi ini, maka volatilitas dapat dinyatakan dalam bentuk standar deviasi. Volatilitas ini digambarkan dalam bentuk persentase perubahan harga dan persentase perubahan harga ini dinyatakan sebagai ukuran 1 standar deviasi. Sebagai contoh: berdasarkan perubahan historis persentase harga dari suatu aset didapatkan bahwa volatilitasnya adalah 5%. Nilai ini disamakan dengan satu (1) standar deviasi. Rumus perhitungan nilai VaR dengan metode varian-kovarian adalah:

$$\mathbf{VaR} = \alpha \sigma_i W \dots\dots\dots (9)$$

Di mana α adalah *standard normal deviate*, σ adalah standar deviasi dari aset individual tersebut dan W adalah nilai dari aset tersebut. Nilai α adalah sebesar 1 bila digunakan confidence level sebesar 84%. Untuk confidence level sebesar 95% digunakan nilai α sebesar 1.645.

PERHITUNGAN VaR DENGAN METODE SIMULASI HISTORIS (HISTORICAL SIMULATION)

Metode simulasi historis menggunakan data-data historis return dari aset-aset dalam suatu portofolio dan menerapkan pembobotan terkini dari portofolio tersebut terhadap data-data historis perubahan harga aset-aset tersebut. Rumus untuk menghitung return dari metode ini adalah sebagai berikut:

$$R_{p,k} = \sum_{i=1}^n w_{i,t} R_{i,k} \quad k = 1, \dots, t \dots\dots\dots (10)$$

$R_{p,k}$ adalah return portofolio pada periode ke-k, n adalah banyaknya aset dalam portofolio, $w_{i,t}$ adalah bobot aset ke-i pada periode t (periode terkini) dan $R_{i,k}$ adalah return dari aset ke-i pada periode ke-k. Perhatikan bahwa bobot yang digunakan adalah bobot pada periode terkini, yaitu periode t.

HASIL PERHITUNGAN DAN ANALISA

Hasil Penyusunan Portofolio Optimal dengan Menggunakan Metode Markowitz atau *Mean-Variance* dan Metode *Mean-absolute Deviation*

Dalam penyusunan portofolio untuk kedua metode, dibutuhkan tingkat *return* minimum atau α . Untuk α digunakan tingkat bunga Sertifikat Bank Indonesia atau SBI selama tahun 2003. Berikut ini adalah tabel tingkat bunga bulanan SBI selama tahun 2003. Tabel 1. berikut ini menyajikan hasil penyusunan portofolio-portofolio optimal baik berdasarkan metode *mean-variance* maupun metode *Mean-Absolute Deviation*.

Tabel 1: Hasil Penyusunan Portofolio-Portofolio Optimal

Bulan	SBI	Markowitz		MAD	
		Standar Deviasi	Return	Standar Deviasi	Return
Januari	1.07%	5.1923%	1.0665%	5.2273%	1.0665%
Februari	1.04%	0.8293%	1.0413%	1.0000%	1.0411%
Maret	0.96%	3.6048%	0.8500%	3.6050%	0.8500%
April	0.94%	0.7334%	0.9368%	0.7798%	0.9369%
Mei	0.90%	0.7726%	0.8997%	0.8429%	0.8997%
Juni	0.82%	1.4896%	0.8246%	1.6966%	0.8247%
Juli	0.77%	1.2051%	0.7668%	1.3627%	0.7669%
Agustus	0.75%	0.7366%	0.7499%	0.8396%	0.7497%
September	0.73%	0.6845%	0.7281%	0.8793%	0.7283%
Oktober	0.71%	0.7299%	0.7107%	0.8352%	0.7106%
November	0.71%	1.8245%	0.7061%	2.0779%	0.7062%
Desember	0.70%	0.3288%	0.6994%	0.4298%	0.7025%

Hasil portofolio optimal pada bulan Maret tidak menggunakan tingkat suku bunga SBI yang sebesar 0,96% sebagai persyaratan minimum tingkat *return*, baik pada metode Markowitz maupun MAD. Hal ini dikarenakan tingkat suku bunga SBI pada bulan Maret 2003 terlalu tinggi bila dibandingkan dengan tingkat *return* semua saham LQ45. Persyaratan tingkat *return* minimum diturunkan menjadi 0,85% untuk bulan Maret 2003 sehingga portofolio optimal untuk kedua metode dapat dihasilkan.

Hasil Perhitungan Nilai *Value-at-Risk*

Seperti yang telah disebutkan dalam bagian sebelumnya, perhitungan VaR dilakukan dengan dua metode. Kedua metode tersebut adalah metode delta normal dan metoda simulasi historis. Perhitungan nilai standar deviasi untuk portofolio-portofolio yang dihasilkan dengan menggunakan metode *Mean-Absolute Deviation* dilakukan dengan menggunakan metode perhitungan risiko *mean-variance* yang diperkenalkan oleh Markowitz (1952). Hal ini dilakukan karena dalam perhitungan VaR dengan metode varian-kovarian, parameter risiko yang digunakan adalah standar deviasi dan bukan *Mean-Absolute Deviation* atau MAD. Tabel 2. menyajikan hasil perhitungan nilai VaR delta normal untuk portofolio-portofolio optimal yang dihasilkan oleh kedua metode tersebut.

Tabel 2: Hasil Perhitungan Nilai VaR pada Portofolio-Portofolio Optimal dengan Menggunakan Metode Delta Normal atau Varian-Kovarian

Bulan	Markowitz		MAD	
	Standar Deviasi	VaR	Standar Deviasi	VaR
Januari	5.1923%	8.5413%	5.2273%	8.5989%
Februari	0.8293%	1.3641%	1.0000%	1.6450%
Maret	3.6048%	5.9299%	3.6050%	5.9302%
April	0.7334%	1.2065%	0.7798%	1.2828%
Mei	0.7726%	1.2709%	0.8429%	1.3865%
Juni	1.4896%	2.4505%	1.6966%	2.7910%
Juli	1.2051%	1.9823%	1.3627%	2.2417%
Agustus	0.7366%	1.2117%	0.8396%	1.3811%
September	0.6845%	1.1259%	0.8793%	1.4464%
Oktober	0.7299%	1.2006%	0.8352%	1.3739%
November	1.8245%	3.0012%	2.0779%	3.4181%
Desember	0.3288%	0.5409%	0.4298%	0.7070%

Perhitungan nilai VaR dengan metode simulasi historis dilakukan dengan menggunakan rumus yang telah dibahas sebelumnya. Data historis *return* saham yang digunakan adalah sebanyak 100 hari. *Confidence level* yang digunakan dalam perhitungan nilai VaR dengan metode simulasi historis ini adalah 95%.

Tabel 3 menyajikan hasil perhitungan nilai VaR metode simulasi historis pada portofolio-portofolio optimal tersebut. Dari Tabel 3 tampak bahwa metode *Mean-Absolute-Deviation* memberikan hasil secara yang lebih rendah dari pada metode Markowitz. Hanya untuk bulan Juni, Oktober dan November saja yang memberikan hasil lebih tinggi. Hal ini berarti bahwa secara umum metode *Mean Absolute Deviation* memberikan hasil yang lebih baik jika dibanding dengan metode Markowitz..

Tabel 3: Hasil Perhitungan Nilai VaR Portofolio-Portofolio Optimal dengan Menggunakan Metode Simulasi Historis

Bulan	Markowitz	MAD
Januari	-0.05443	-0.05229
Februari	-0.04194	-0.03900
Maret	-0.04739	-0.04739
April	-0.01807	-0.01717
Mei	-0.01966	-0.01716
Juni	-0.02169	-0.02733
Juli	-0.01815	-0.01635
Agustus	-0.01776	-0.01717
September	-0.01944	-0.01650
Oktober	-0.01657	-0.01801
November	-0.02224	-0.02415
Desember	-0.01803	-0.01823

Analisa Korelasi antara Return dan Risiko Portofolio Optimal

Pada analisa ini, pengujian dilakukan dengan menghitung *pearson correlation coefficient* antara nilai *return* dan risiko yang berupa standar deviasi dari portofolio-portofolio tersebut. Uji statistik dilakukan dengan menggunakan *confidence level* sebesar 95%. H_0 adalah bahwa tidak ada korelasi antara nilai return dan standar deviasi. H_1 adalah adanya korelasi antara nilai return dan standar deviasi. Rincian ini berlaku baik pada uji korelasi pada portofolio optimal metode *mean-variance* maupun metode MAD. Tabel 4 menyajikan hasil analisa korelasi antara *return* dan risiko dari portofolio-portofolio yang dihasilkan dengan menggunakan metode *mean-variance* Markowitz (1952).

Tabel 4: Hasil Analisa Korelasi antara Return dan Standar Deviasi Portofolio-Portofolio Optimal Metode Mean-variance

		RET_MAR	SD_MAR
RET_MAR	Pearson Correlation	1	.489
	Sig. (2-tailed)	.	.107
	N	12	12
SD_MAR	Pearson Correlation	.489	1
	Sig. (2-tailed)	.107	.
	N	12	12

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa nilai *pearson correlation* antara nilai *return* dan nilai standar deviasi adalah sebesar 0.489 menunjukkan tingkat hubungan yang sedang. Namun untuk nilai sampel sebesar 12 dibutuhkan nilai korelasi minimal

0.576 untuk dapat mengambil kesimpulan adanya korelasi antara dua variabel. Hal ini juga didukung dengan nilai signifikansi hasil uji korelasi tersebut yang sebesar 0.107. Nilai ini lebih besar daripada 0.05 yang merupakan nilai batas signifikansi pada *confidence level* sebesar 95%. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 diterima dan H_1 ditolak. Dengan kata lain, tidak ada korelasi antara nilai *return* dengan nilai standar deviasi pada portofolio-portofolio optimal hasil metode *mean-variance*.

Tabel 5: Hasil Analisa Korelasi antara *Return* dan Standar Deviasi Portofolio-Portofolio Optimal Metode *Mean-absolute Deviation*

		RET_MAD	SD_MAD
RET_MAD	Pearson Correlation	1	.476
	Sig. (2-tailed)	.	.118
	N	12	12
SD_MAD	Pearson Correlation	.476	1
	Sig. (2-tailed)	.118	.
	N	12	12

Uji korelasi yang sama juga diterapkan pada portofolio-portofolio optimal hasil metode *mean-absolute deviation*. Tabel 5 di atas menyajikan hasil uji korelasi tersebut. Dari Tabel 5 di atas dapat dilihat bahwa nilai *pearson correlation* antara nilai *return* dan nilai standar deviasi adalah sebesar 0.476 menunjukkan tingkat hubungan yang sedang. Namun seperti analisis sebelumnya, untuk nilai sampel sebesar 12 dibutuhkan nilai korelasi minimal 0.576 untuk dapat mengambil kesimpulan adanya korelasi antara dua variabel. Hal ini juga didukung dengan nilai signifikansi hasil uji korelasi tersebut yang sebesar 0.118. Nilai ini lebih besar daripada 0.05 yang merupakan nilai batas signifikansi pada *confidence level* sebesar 95%. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 diterima dan H_1 ditolak. Dengan kata lain, tidak ada korelasi yang kuat antara nilai *return* dengan nilai standar deviasi pada portofolio-portofolio optimal hasil metode *mean-absolute deviation*.

Perbandingan Uji Rata-Rata antara Nilai Standar Deviasi Hasil Metode Optimalisasi Portofolio *Mean-Variance* dan *Mean-Absolute Deviation*

Pada analisa ini dilakukan pengujian perbandingan rata-rata atau *mean comparison* antara nilai risiko yang direpresentasikan dalam bentuk standar deviasi yang dihasilkan dengan metode *Mean-Variance* dan *Mean-Absolute Deviation*. Uji statistik dilakukan pada *confidence level* 95%. H_0 adalah bahwa tidak ada perbedaan nilai standar deviasi antara kedua metode optimalisasi. Sedangkan H_1 adalah bahwa ada perbedaan nilai standar deviasi antara kedua metode optimalisasi portofolio tersebut. Tabel 6 dan Tabel 7 berikut ini menyajikan hasil analisa uji perbandingan

rata-rata nilai standar deviasi yang dihasilkan oleh kedua metode optimalisasi portofolio tersebut.

Tabel 6: Hasil Analisa Uji Perbandingan Rata-Rata Nilai Standar Deviasi yang Dihasilkan oleh Metode Optimalisasi Portofolio *Mean-variance* dan *Mean-absolute Deviation*

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	SD_MAR - SD_MAD	-.001204	.000771	.000222	-.001694	-.000714	-5.413	11	.000

Tabel 7: Data Statistik Uji Perbandingan Rata-Rata Nilai Standar Deviasi

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	SD_MAR	.0151094184	12	.01447047011	.00417726491
	SD_MAD	.0163133461	12	.01417979443	.00409335407

Hasil pengujian di atas menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05. Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan antara nilai standar deviasi yang dihasilkan oleh metode optimalisasi portofolio *Mean-Variance* dengan metode *Mean-Absolute Deviation*. Dari tabel 7 dapat dilihat bahwa nilai standar deviasi dari portofolio-portofolio optimal yang dihasilkan dengan metode optimalisasi *Mean-Absolute Deviation* memiliki rata-rata yang lebih tinggi daripada nilai standar deviasi dari portofolio-portofolio optimal yang dihasilkan dengan metode optimalisasi *Mean-Variance*.

Perbandingan Uji Rata-Rata antara Nilai VaR Hasil Metode Optimalisasi Portofolio *Mean-variance* dan *Mean-Absolute Deviation*

Pada analisa ini dilakukan pengujian perbandingan rata-rata atau *mean comparison* antara nilai VaR yang dihasilkan dengan metode *Mean-Variance* dan *Mean-Absolute Deviation*. Nilai VaR yang diuji adalah nilai VaR yang dihasilkan baik oleh metode delta normal maupun metode simulasi historis. Pengujian dilakukan pada tingkat *confidence level* sebesar 95% dengan H_0 menyatakan bahwa tidak ada perbedaan nilai VaR antara kedua metode optimalisasi portofolio. H_1 menyatakan bahwa ada perbedaan nilai VaR antara kedua metode optimalisasi.

Rincian di atas berlaku atas pengujian perbandingan rata-rata baik terhadap nilai VaR metode delta normal maupun nilai VaR metode simulasi historis. Tabel 8 dan Tabel 9 berikut ini menyajikan hasil analisa uji perbandingan rata-rata nilai VaR delta normal yang dihasilkan oleh kedua metode optimalisasi portofolio.

Tabel 8: Hasil Analisa Uji Perbandingan Rata-Rata Nilai VaR Delta Normal yang Dihasilkan Oleh Metode Optimalisasi Portofolio *Mean-variance* dan *Mean-absolute Deviation*

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	VAR_MAR - VAR_MAD	-.001980	.001268	.000366	-.002786	-.001175	-5.413	11	.000

Tabel 9: Data Statistik Uji Perbandingan Rata-Rata Nilai VaR Delta Normal

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	VAR_MAR	.0248549935	12	.02380392302	.00687160068
	VAR_MAD	.0268354545	12	.02332576203	.00673356749

Hasil pengujian di atas menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05. Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan antara nilai VaR delta normal yang dihasilkan oleh metode *Mean-Variance* dengan metode *Mean-Absolute Deviation*. Dari tabel 9 dapat dilihat bahwa nilai VaR delta normal dari portofolio-portofolio optimal yang dihasilkan dengan metode optimalisasi *Mean-Absolute Deviation* memiliki rata-rata yang lebih tinggi daripada nilai VaR delta normal dari portofolio-portofolio optimal yang dihasilkan dengan metode optimalisasi *Mean-Variance*.

Tabel 10 dan Tabel 11 menyajikan hasil analisa uji perbandingan rata-rata nilai VaR simulasi historis yang dihasilkan oleh kedua metode optimalisasi portofolio.

Tabel 10: Hasil Analisa Uji Perbandingan Rata-Rata Nilai VaR Simulasi Historis yang Dihasilkan Oleh Metode Optimalisasi Portofolio *Mean-variance* dan *Mean-absolute Deviation*

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	HIS_MAR - HIS_MAD	-.000384	.002491	.000719	-.001966	.001199	-.534	11	.604

Tabel 11: Data Statistik Uji Perbandingan Rata-Rata Nilai VaR Delta Normal

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	HIS_MAR	-.0262798770	12	.01341501647	.00387258169
	HIS_MAD	-.0258963206	12	.01301956586	.00375842493

Hasil pengujian di atas menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih besar dari 0.05. Dengan demikian, H_0 diterima dan H_1 ditolak. Hal ini menunjukkan tidak adanya perbedaan antara nilai VaR simulasi historis yang dihasilkan oleh metode *Mean-Variance* dengan metode *Mean-Absolute Deviation*. Dari tabel 11 dapat dilihat bahwa nilai VaR delta normal dari portofolio-portofolio optimal yang dihasilkan dengan metode optimalisasi *Mean-Absolute Deviation* memiliki rata-rata yang lebih rendah daripada nilai VaR delta normal dari portofolio-portofolio optimal yang dihasilkan dengan metode optimalisasi *Mean-Variance*.

KESIMPULAN

Berdasarkan proses pengolahan data dan analisa data yang telah dibahas dalam bagian terdahulu, dapat diambil beberapa kesimpulan berikut:

1. Metode optimalisasi portofolio yang dikenalkan oleh Markowitz (1952) yaitu metode *Mean-Variance* menghasilkan portofolio-portofolio yang komposisinya berbeda dengan portofolio-portofolio yang dihasilkan oleh metode optimalisasi *Mean-Absolute Deviation* yang dikenalkan oleh Konno dan Yamazaki (1991).
2. Metode *Mean-Variance* menghasilkan portofolio-portofolio yang nilai standar deviasinya rata-rata sedikit lebih kecil daripada portofolio-portofolio yang dihasilkan dengan metode *Mean-Absolute Deviation*. Dengan kata lain, tingkat risiko yang dihasilkan kedua metode optimalisasi tersebut berbeda satu dengan yang lainnya.
3. Ada korelasi positif antara standar deviasi dan *return* portofolio, baik pada portofolio-portofolio yang dihasilkan metode *Mean-Variance* maupun metode *Mean-Absolute Deviation*. Namun secara statistik, korelasi ini tidak cukup kuat. Dapat disimpulkan bahwa standar deviasi tidak cukup baik sebagai tolok ukur risiko suatu portofolio.
4. Pada analisa hasil perhitungan nilai VaR dengan metode delta normal didapat bahwa portofolio-portofolio hasil metode *Mean-Variance* memiliki nilai VaR delta normal yang rata-rata lebih rendah bila dibandingkan dengan portofolio-portofolio yang dihasilkan dengan metode *Mean-Absolute Deviation*. Bila dibandingkan dengan analisa hasil perhitungan standar deviasi, dapat dilihat sebuah kesamaan di mana nilai standar deviasi secara rata-rata pada metode *Mean-Variance* lebih rendah daripada nilai standar deviasi pada metode *Mean-Absolute Deviation*. Hal ini memungkinkan karena perhitungan nilai VaR delta normal didasarkan pada nilai standar deviasi.
5. Pada analisa hasil perhitungan nilai VaR dengan metode simulasi historis didapat bahwa tidak ada perbedaan nilai VaR simulasi historis antara portofolio-portofolio hasil metode *Mean-Variance* dan *Mean-Absolute Deviation*. Karena perhitungan nilai VaR simulasi historis menggunakan data-data historis yang aktual, dapat dikatakan bahwa nilai VaR yang dihasilkan pada metode ini lebih akurat bila dibandingkan dengan nilai VaR hasil metode delta normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Best, Philip, (1998). *Implementing Value at Risk*, John Wiley & Sons Ltd, England.
- Butler, Cormac, (1999). *Mastering Value at Risk*, Pearson Education Limited, Great Britain.
- Husnan, S., (1994). *Dasar-dasar Teori Portofolio dan Analisis Sekuritas*, Edisi Kedua, Unit Penerbit dan Percetakan AMP YKPN, Yogyakarta.
- Jogiyanto H. M., (2000). *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*, Edisi ke-2, BPPE, Yogyakarta.
- Jones, Charles P., (2004). *Investments*, 9th edition, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.
- Jorion, Phillipe, (2002). *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk*, The McGraw-Hill Companies, Inc.,.
- Konno, H. dan H. Yamazaki, (1991). "Mean-absolute Deviation Portfolio Optimization Model and Its Application to Tokyo Stock Exchange," *Management Science*, Vol. 37, No. 5. pp 519-531.
- Markowitz, H., (1952). "Portfolio Selection," *Journal of Finance*, Vol. VII, No. 1, pp. 77-91.
- Stambaugh, F., (1996). "Risk and value at risk," *European Management Journal*. Vol. 14, pp. 612-621.