

PERHITUNGAN PORTOFOLIO OPTIMAL DENGAN METODE *MEAN-SEMIVARIANCE* DAN *MEAN ABSOLUTE DEVIATION* (Studi Kasus: Indeks Harga Saham LQ45 Periode Februari 2017-Juli 2019)

Ni Kadek Nita Silvana Suyasa^{1§}, Komang Dharmawan², Kartika Sari³

¹Program Studi Matematika, Fakultas MIPA – Universitas Udayana [Email: silvanasuyasa@gmail.com]

²Program Studi Matematika, Fakultas MIPA – Universitas Udayana [Email: k.dharmawan@unud.ac.id]

³Program Studi Matematika, Fakultas MIPA – Universitas Udayana [Email: sarikaartika@unud.ac.id]

[§]Corresponding Author

ABSTRACT

Knowing and managing investment portfolio risk is the most important factor in growing and preserving capital. The purpose of this study is to determine the optimal portfolio using Mean-Semivariance and Mean Absolute Deviation methods. The Mean-Semivariance method is a method that uses semivariance-semicovariance as a measure of risk while the Mean Absolute Deviation method uses the absolute deviation between realized return and expected return as a measure of risk. This study uses stock index data of LQ45 period February 2017-July 2019. The results of this study are that the Mean Absolute Deviation method gives higher return and risk than the Mean-Semivariance method.

Keywords: *Portfolio optimal, Mean-Semivariance, Mean Absolute Deviation.*

1. PENDAHULUAN

Pencetus teori portofolio adalah Professor Harry Markowitz. Model Markowitz memiliki kekurangan karena model ini harus memenuhi asumsi bahwa *return* aset berdistribusi normal padahal *return* aset memiliki sifat-sifat *stylized fact* dimana salah satunya menyatakan bahwa aset *return* tidak berdistribusi normal (Cont, 2001). Oleh karena itu, Markowitz (1959) mengembangkan suatu metode alternatif yaitu metode *mean-semivariance*. Sementara itu untuk mengatasi masalah yang sama Konno dan Yamazaki (1991) mengembangkan metode *mean absolute deviation*.

Metode *mean-semivariance* menggunakan matriks semivarians-semikovarians yang bersifat asimetrik dan endogen. Matriks yang bersifat asimetrik dan endogen lebih susah untuk dihitung dan menggunakan algoritma numerik untuk menyelesaikannya. Permasalahan tersebut diatasi oleh Estrada (2008) dengan memakai pendekatan heuristik yang dapat mengubah matriks semivarians-semikovarians menjadi simetrik dan eksogen.

Selanjutnya, metode *mean absolute deviation* yang dikembangkan oleh Konno dan Yamazaki (1991) mengukur risiko pada portofolio menggunakan nilai MAD. Nilai MAD merupakan rata-rata nilai mutlak dari penyimpangan atau deviasi *realized return* dengan *expected return*. Permasalahan pembentukan portofolio metode *mean absolute deviation* merupakan masalah *linear programming*.

Sehubungan dengan penerapan metode *mean-semivariance*, Vasant (2014) menyusun portofolio optimal pada indeks saham JSE dengan metode *mean-variance* dan *mean-semivariance*. Hasil penelitian tersebut adalah metode *mean-semivariance* lebih efektif digunakan pada skala tertentu ukuran portofolio dan kurang efektif ketika portofolio menjadi lebih besar. Selanjutnya, Ramadhan (2014) menyusun portofolio optimal pada indeks saham BISNIS-27 menggunakan metode *mean variance*, *downside deviation* dan *mean absolute deviation*. Hasil dari penelitian tersebut diperoleh bahwa metode *mean*

absolute deviation menghasilkan *return* yang tinggi dan kinerja yang optimal.

Mengingat *stylized fact return* tidak berdistribusi normal dan saham indeks LQ45 memiliki likuiditas dan kapitalisasi tinggi maka tujuan dari penelitian ini adalah menyusun portofolio optimal pada saham-saham LQ45 dengan metode *mean-semivariance* dan *mean absolute deviation*.

Langkah perhitungan portofolio optimal dimulai dengan menghitung nilai *realized return* dan *expected return*. Adapun rumus untuk menghitung *realized return* yaitu (Daniellson, 2011):

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

dengan R_t merupakan *return* saham saat periode t . Selanjutnya, *expected return* dapat dihitung dengan persamaan:

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n R_{it}. \quad (2)$$

Metode *mean absolute deviation* merupakan metode yang menggunakan simpangan mutlak *realized return* dan *expected return*. Sebagai langkah pertama pembentukan portofolio optimal Metode *mean absolute deviation* adalah menentukan *return* minimal yang diperoleh dari nilai *expected return* terkecil positif.

Lebih lanjut lagi, perhitungan risiko metode *mean absolute deviation* menggunakan nilai MAD. Perhitungan nilai MAD menggunakan persamaan (Konno & Yamazaki, 1991):

$$\sum_{t=1}^T \frac{|R_{it} - \bar{R}_t|}{T} \quad (3)$$

Pemrograman linear portofolio metode *mean absolute deviation* dengan fungsi tujuan meminimalkan risiko (Konno & Yamazaki, 1991):

$$\sigma(\omega) = E \left[\left| \sum_{i=1}^n R_i \omega_i - E \left(\sum_{i=1}^n R_i \omega_i \right) \right| \right] \quad (4)$$

dan fungsi kendala:

$$\bar{R}_1 \omega_1 + \bar{R}_2 \omega_2 + \dots + \bar{R}_n \omega_n \geq R_M \quad (5)$$

$$\omega_1 + \omega_2 + \dots + \omega_n = 1 \quad (6)$$

$$0 \leq \omega_i \leq u_i, \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

dengan ω_i adalah bobot masing-masing saham dan u_i adalah nilai bobot maksimal yang diinvestasikan investor. Masalah linear ini akan diselesaikan dengan metode simpleks.

Perhitungan *return* portofolio dihitung menggunakan persamaan (Hartono, 2017)

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n \omega_i E(R_i) \quad (8)$$

dan risiko portofolio dengan mensubstitusikan bobot yang telah didapatkan ke persamaan fungsi tujuan.

Metode *mean-semivariance* merupakan metode yang menggunakan matriks semivarians-semikovarians dalam menghitung risiko. Nilai semivarians *return* dihitung dengan persamaan (Estrada, 2008):

$$S_{iB}^2 = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T [\min(R_{it} - B, 0)]^2 \quad (9)$$

dan semikovarians *return* dengan persamaan (Estrada, 2008):

$$S_{ij}^B = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T [\min(R_i - B, 0) \cdot \min(R_j - B, 0)]. \quad (10)$$

Selanjutnya, bobot saham dihitung dengan menggunakan matriks semivarians-semikovarians yang telah didapatkan dengan persamaan:

$$\omega = \frac{\Sigma^{-1} \mathbf{1}_N}{\mathbf{1}_N^T \Sigma^{-1} \mathbf{1}_N}. \quad (11)$$

Return portofolio metode *mean-semivariance* dihitung dengan persamaan (8) dan risiko portofolio dengan persamaan (Hartono, 2017):

$$\sigma_p^2 = [\omega_1 \dots \omega_n] \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \dots & \sigma_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \dots & \sigma_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \omega_1 \\ \omega_2 \\ \vdots \\ \omega_n \end{bmatrix}. \quad (12)$$

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menghitung portofolio optimal menggunakan dua metode yaitu *mean-semivariance* dan *mean absolute deviation*, perhitungan dibantu dengan *software R* untuk metode *mean-semivariance* dan *software WinQSB* untuk *mean absolute deviation*.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari www.yahoofinance.com. Data tersebut merupakan data kuantitatif yaitu data bulanan harga penutupan (*closing price*) dan data volume saham dari indeks harga saham LQ45

dari periode Februari 2017 sampai dengan Juli 2019.

Langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan seleksi saham-saham yang terdaftar pada indeks LQ45, dengan memilih saham-saham yang konsisten terdaftar pada indeks LQ45 periode Februari 2017 sampai dengan Juli 2019 dan dipilih sebanyak lima saham dengan rata-rata volume terbesar. Selanjutnya, dari lima saham yang terpilih dihitung nilai *realized return* dengan persamaan (1) dan *expected return* dengan persamaan (2). Kemudian, dari lima saham yang terpilih dihitung portofolio optimal menggunakan metode *mean absolute deviation* dan *mean-semivariance*.

Langkah pembentukan portofolio optimal yang pertama adalah Metode *mean absolute deviation* yang pertama adalah menentukan *return* minimal yang diperoleh dari nilai *expected return* terkecil positif. Selanjutnya, menghitung nilai MAD masing-masing saham yang terpilih dengan persamaan (3). Setelah diperoleh nilai MAD, maka langkah selanjutnya yaitu membentuk masalah linear portofolio metode *mean absolute deviation* dengan meminimalkan risiko fungsi tujuan pada persamaan (4) dan fungsi kendala pada persamaan (5), (6) dan (7). Masalah linear ini akan diselesaikan dengan metode simpleks. Langkah terakhir adalah menghitung *return* portofolio menggunakan persamaan (8) dan risiko portofolio dengan memasukkan bobot yang telah didapatkan ke persamaan fungsi tujuan.

Langkah pembentukan portofolio optimal metode *mean-semivariance* yang pertama adalah menghitung nilai *semivarians return* menggunakan persamaan (9) dan *semikovarian return* menggunakan persamaan (10). Selanjutnya, membentuk matriks *semivarians-semikovarians* yang telah didapatkan dan menghitung bobot saham menggunakan persamaan (11). Langkah terakhir yaitu menghitung *return* portofolio menggunakan persamaan (8) dan risiko portofolio menggunakan persamaan (12).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah menyeleksi saham-saham yang konsisten terdaftar pada indeks LQ45 periode Februari 2017 sampai dengan Juli 2019. Terdapat 33 saham yang konsisten terdaftar

pada indeks LQ45 periode Februari 2017 sampai dengan Juli 2019. Kemudian, pada masing-masing saham dihitung rata-rata volumenya, kemudian dipilih lima saham dengan rata-rata volume penjualan terbesar. Dari hasil perhitungan, lima saham dengan volume terbesar yaitu SRIL.JK, ANTM.JK, BBR.JK, TLKM.JK dan PGAS.JK.

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai *realized return* saham terpilih menggunakan persamaan (1). Setelah didapatkan nilai *realized return* dihitung *expected return* menggunakan persamaan (2) sehingga diperoleh *expected return* bulanan saham terpilih seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. *Expected Return* Saham Terpilih

No	Saham	<i>Expected Return</i>
1	SRIL.JK	0,001
2	ANTM.JK	0,008
3	BBRI.JK	0,022
4	TLKM.JK	0,004
5	PGAS.JK	-0,011

Sumber: Data diolah (2020)

Selanjutnya yaitu perhitungan portofolio optimal metode *mean absolute deviation*. Langkah pertama adalah menghitung *return* minimal, diperoleh *return* minimalnya yaitu sebesar 0,001.

Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai MAD yang dapat dihitung menggunakan persamaan (3). Sehingga diperoleh nilai MAD saham terpilih seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai MAD Saham Terpilih

No	Saham	MAD
1	SRIL.JK	0,0342
2	ANTM.JK	0,0997
3	BBRI.JK	0,0443
4	TLKM.JK	0,0463
5	PGAS.JK	0,0930

Sumber: Data diolah (2020)

Kemudian, bobot metode *mean absolute deviation* dihitung dengan terlebih dahulu membentuk model matematika dari permasalahan yang ada. Koefisien fungsi tujuan yang berdasarkan nilai MAD masing-masing saham. Fungsi kendala pertama didapatkan dari mensubstitusikan nilai *expected return* masing-masing saham menjadi koefisien dan nilai *return* minimal. Kendala kedua berarti jumlah dari kelima bobot sama dengan 1. Kendala

ketiga yang bersifat subjektif ditentukan oleh masing-masing investor yang mana pada penelitian ini bobot saham lebih besar atau sama dengan 0 dan lebih kecil atau sama dengan 0,4. Dengan demikian model matematikanya adalah sebagai berikut:

Fungsi tujuan:

minimalkan:

$$\sigma(\omega) = 0,0342\omega_1 + 0,0997\omega_2 + 0,0443\omega_3 + 0,0463\omega_4 + 0,0930\omega_5$$

Fungsi kendala:

$$0,001\omega_1 + 0,0078\omega_2 + 0,0217\omega_3 + 0,0038\omega_4$$

$$-0,0111\omega_5 \geq 0,001$$

$$\omega_1 + \omega_2 + \omega_3 + \omega_4 + \omega_5 = 1$$

$$0 \leq \omega_i \leq 0,4$$

Masalah ini diselesaikan dengan metode simpleks. Perhitungan metode simpleks dibantu dengan *software WinQSB* sehingga diperoleh bobot saham terpilih seperti disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Bobot Masing-masing Saham Menggunakan Metode *Mean Absolute Deviation*

No	Saham	Bobot
1	SRIL.JK	0,4
2	ANTM.JK	0
3	BBRI.JK	0,4
4	TLKM.JK	0,2
5	PGAS.JK	0

Sumber: Data diolah (2020)

Langkah selanjutnya setelah diperoleh bobot yaitu menghitung *return* portofolio dengan persamaan (8) dan didapatkan hasilnya sebesar 0,01. Selanjutnya, untuk risiko portofolio dapat dihitung dengan mensubstitusikan bobot yang diperoleh ke fungsi tujuan persamaan (4) sehingga didapatkan nilai risiko portofolio sebesar 0,04.

Perhitungan selanjutnya dengan metode *mean-semivariance*. Pada metode ini dari nilai *realized return* dan *expected return* yang telah diperoleh di atas, dihitung nilai semivarians berdasarkan persamaan (9) dan semikovarians berdasarkan persamaan (10). Hasilnya dapat dinyatakan dalam bentuk matriks semivarians-semikovarians berikut:

$$\begin{bmatrix} 0,0400 & 0,0009 & 0,00004 & 0,0001 & 0,0011 \\ 0,0009 & 0,0816 & 0,0008 & 0,001 & 0,0046 \\ 0,00004 & 0,0008 & 0,0314 & 0,0003 & 0,0012 \\ 0,0001 & 0,001 & 0,0003 & 0,0451 & 0,0011 \\ 0,0011 & 0,0046 & 0,0012 & 0,0011 & 0,0880 \end{bmatrix}$$

Langkah selanjutnya yaitu menghitung bobot saham dengan persamaan (11) dan dibantu dengan *software R* sehingga didapatkan bobot saham terpilih tampak pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Bobot Masing-Masing Saham Menggunakan Metode *Mean-Semivariance*

No	Saham	Bobot
1	SRIL.JK	0,25
2	ANTM.JK	0,11
3	BBRI.JK	0,32
4	TLKM.JK	0,22
5	PGAS.JK	0,1

Sumber: Data diolah (2020)

Kemudian, dari data bobot masing-masing saham dilakukan perhitungan *return* portofolio yang dapat dihitung dengan persamaan (8) dan didapatkan hasil sebesar 0,008. Selanjutnya, untuk risiko portofolio dapat dihitung menggunakan persamaan (12) sehingga didapatkan nilai risiko portofolio sebesar 0,031.

Lebih lanjut lagi, hasil perhitungan *return* portofolio dan risiko portofolio metode *mean-semivariance* dan *mean absolute deviation* dinyatakan untuk jangka waktu setahun. Didapatkan seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Hasil Perhitungan Portofolio Optimal Metode *Mean-Semivariance* Dan *Mean Absolute Deviation*

	<i>Return</i> Portofolio	Risiko Portofolio
<i>Mean-Semivariance</i>	9,6%	37,2%
<i>Mean Absolute Deviation</i>	12%	48%

Sumber: Data diolah (2020)

Berdasarkan data pada Tabel. 5 diperoleh optimisasi portofolio dengan metode *mean-semivariance* memberikan risiko portofolio yang lebih rendah jika dibandingkan dengan metode *mean absolute deviation*. Untuk *return* yang diperoleh, metode *mean absolute deviation* memberikan *return* yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode *mean-semivariance*. Hal ini sesuai dengan hubungan antara *return* dan risiko, bahwa semakin tinggi *return* maka semakin tinggi juga risiko yang diperoleh. Investor yang memiliki sifat tidak

berani mengambil risiko yang besar (*risk-averter*) dianjurkan memilih metode *mean-semivariance* karena menghasilkan risiko portofolio yang lebih kecil dibandingkan dengan metode *mean absolute deviation*.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Didapatkan kesimpulan bahwa dalam perhitungan *mean-semivariance* diperoleh *return* portofolio yang lebih kecil (9,6%) dibandingkan dengan *mean absolute deviation* (12%), risiko portofolio metode *mean-semivariance* lebih kecil (37,2%) dibandingkan dengan metode *mean absolute deviation* (48%).

4.2 Saran

Pembentukan potofolio pada penelitian ini hanya menggunakan analisis teknikal saja padahal agar diperoleh hasil yang akurat diperlukan analisis fundamental yaitu analisis yang menggunakan berita-berita yang cukup berpengaruh terhadap perubahan harga saham seperti ekonomi, keamanan dan yang lainnya. Untuk penelitian selanjutnya disarankan agar menggunakan analisis fundamental.

DAFTAR PUSTAKA

- Cont, R. 2001. Empirical Properties of Asset Returns: Stylized facts and statistical issues. *Quantitative Finance*, 1(2), pp.223–236.
- Danielsson, J. 2011. Financial Risk Forecasting. West Sussex England: John Wiley and Sons.
- Estrada, J. 2008. Mean Semivariance Optimization: A Heuristic Approach, *Journal of Applied Finance (Spring/Summer)*. pp.57–52.
- Hartono, J. 2017. *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Edisi Kesebelas. Yogyakarta:BPFE
- Konno, H., & Yamazaki, H. 1991. Mean-Absolute Deviation Portfolio Optimization Model and Its Applications to Tokyo Stock Market. *Management Science*, 37(5), pp.519–531.
- Markowitz, H. 1959. *Portfolio Selection : Efficient Diversification of Investment*. 1st ed. New York: John Wiley & Sons.

Ramadhan, R. D. 2014. Analisis Pemilihan Portofolio Optimal Dengan Model Dan Pengembangan Dari Portofolio Markowitz (Studi Pada Indeks BISNIS-27 Di Bursa Efek Indonesia Periode 2011-2013). *Jurnal Administrasi Bisnis*, 14(1).

Vasant, J., Irgolic, L., Rajaratnam, K., & Kruger, R. 2014. A Comparison of Mean-variance and Mean-semivariance Optimisation on the JSE. *Journal of Applied Business Research*, 30(6), pp.1587–1596.

Yahoo Finance, [online]. Available at: <https://finance.yahoo.com> terakhir diakses tanggal 20 Oktober 2020.