

METODE MEAN-SEMIVARIANCE DALAM PEMBENTUKAN PORTOFOLIO REKSA DANA SAHAM TERBAIK BAROMETER BAREKSA

Ratu Aulia Pakungwati^{1*}, Yuciana Wilandari², Di Asih I Maruddani³

^{1,2,3}Departemen Statistika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

*e-mail : ratuap@gmail.com

DOI: 10.14710/j.gauss.13.1.250-259

Article Info:

Received: 2023-06-06

Accepted: 2024-10-24

Available Online: 2024-10-26

Keywords:

Portfolio; Mean-Semivariance; Sharpe Index; Mutual Fund; IHSG

Abstract: The most popular investment product today is mutual funds. One of the factors in selecting mutual funds is the low investment risk. This risk can be minimized again by combining several assets and then compiling them into a portfolio. The portfolio formation method used in this study is the Mean-Semivariance method and the Sharpe Index to calculate portfolio performance. The data used is the daily net asset value per unit of Mandiri Investa Atraktif Syariah, Rencana Cerdas, Manulife Saham SMC Plus and BNP Paribas Solaris for the period January 3 2022 to March 9 2023, Jakarta Composite Index (IHSG) data as a benchmark and BI-7 Day Reverse Repo Rate as a riskfree interest rate. The minimum risk of the portfolio will be achieved by compiling a portfolio of two mutual funds, namely Mandiri Investa Atraktif Syariah with a weight of 92,50% and the Smart Plan with a weight of 7,50% with an expected return rate of 0,00019 and a risk of 0,000000663. The Sharpe Index is 0.08971 indicating that the portfolio formed has good performance and can be used as a choice of investment assets by investors.

1. PENDAHULUAN

Masyarakat zaman sekarang mulai menyadari pentingnya melakukan investasi. Banyak kalangan, terutama dari kalangan muda, yang melakukan investasi dengan tujuan mendapatkan hasil dari dana yang diinvestasikan dalam periode waktu tertentu yang bisa berupa arus kas periodik dan atau nilai akhir (Hidayat, 2019). Hasil riset *Financial Fitness Index 2022* oleh PT Bank OCBC NISP Tbk. berkolaborasi dengan NielsenIQ pada tahun 2022 menunjukkan terjadi peningkatan jumlah kalangan muda yang memiliki produk investasi, yaitu sebanyak 9% dibandingkan tahun 2021. Berdasarkan laporan survei yang dilakukan oleh lembaga survei Populix (2022), produk investasi yang diminati oleh kalangan muda adalah reksa dana. Salah satu faktor pemilihan reksa dana adalah risiko investasi yang rendah. Risiko ini dapat diminimalisir lagi dengan menggabungkan beberapa aset kemudian disusun menjadi portofolio. Metode pembentukan portofolio yang dapat digunakan adalah metode *Mean-Semivariance* dan Indeks Sharpe untuk menghitung kinerja portofolio. Metode ini lebih baik daripada metode *Mean-Variance* karena tidak terbatas pada asumsi distribusi normal dan fungsi utilitas kuadrat (Saiful et al., 2011).

Penelitian terdahulu menggunakan metode *Mean-Semivariance* pernah dilakukan Boasson (2014), yaitu pendekatan *Mean-Semivariance* untuk mengukur *downside risk* dalam pemilihan portofolio yang optimal dengan menggunakan sampel tujuh *Exchange-Trade Index Funds* (ETF) yang terdiri dari berbagai kategori sekuritas. Pada penelitian kali ini dilakukan pengembangan dengan memperbaiki data yang digunakan sesuai dengan sekuritas yang sedang diminati saat ini, yaitu menggunakan data sekuritas reksa dana. Tujuan penelitian adalah mendapatkan model portofolio terbaik dengan melakukan pemodelan Nilai Aktiva Bersih reksa dana saham menggunakan metode *Mean-Semivariance* lalu dianalisis kinerja portofolionya dengan metode Indeks Sharpe.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Undang-undang Nomor 8 Tahun 1995 tentang Pasar Modal Pasal 1 ayat 27 menyebutkan bahwa Reksa Dana adalah wadah yang dipergunakan untuk menghimpun dana dari masyarakat pemodal untuk selanjutnya diinvestasikan dalam Portofolio Efek oleh Manajer Investasi. Investor dapat membeli reksa dana dari manajer investasi dan Agen Penjual Reksa dana. Bareksa adalah *platform* transaksi finansial dan Agen Penjual Reksa Dana yang berlisensi resmi dari Otoritas Jasa (Bareksa, 2016). Bareksa membantu investor dalam memilih produk reksa dana dengan memberikan penilaian yang ditunjukkan dalam bentuk barometer.

Hartono (2022) menyebutkan bahwa *return* yang telah terjadi disebut sebagai *return* realisasian. *Return* realisasian diperoleh melalui perhitungan data historis. Terdapat tiga macam cara menghitung *return* realisasi, salah satunya adalah *continuously compounding return*. Salah satu keuntungan menggunakan perhitungan *return* ini adalah kemudahan untuk *return multiperiod*. *Continuously compounding return* dengan periode-*t* hanyalah jumlah dari logaritma natural *return* periode-tunggal (logaritma natural dari *gross return*) (Ruppert, 2004). Berikut rumus *Continuously compounding return*:

$$R_{i,t} = \ln \left[\frac{P_{it}}{P_{i(t-1)}} \right] \quad (1)$$

dengan,

$R_{i,t}$ = *return* sekuritas ke-*i* pada waktu ke-*t*

P_{it} = harga sekuritas ke-*i* pada waktu ke-*t*

$P_{i(t-1)}$ = harga sekuritas ke-*i* pada waktu ke- $(t-1)$

Hartono (2022) mengemukakan bahwa *Return* realisasi dapat berperan sebagai pengukur kinerja Reksa Dana dan digunakan untuk menghitung *return* harapan. Selanjutnya *return* harapan dapat digunakan untuk penentuan keputusan investasi.

$$E(R_i) = \frac{\sum_{t=1}^T R_{i,t}}{T} \quad (2)$$

dengan,

$E(R_i)$ = *return* harapan dari suatu sekuritas ke-*i*

T = banyaknya periode waktu pengamatan

Return harapan portofolio diestimasi dengan menghitung rata-rata tertimbang dari *return* harapan masing-masing *single asset* di dalam portofolio. Bobot portofolio adalah persentase nilai portofolio yang diinvestasikan dalam setiap *single asset* dalam portofolio (Tandelilin, 2010).

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^N w_i E(R_i) \quad (3)$$

dengan,

$E(R_p)$ = *return* harapan dari portofolio

w_i = bobot portofolio sekuritas ke-*i*

$\sum_{i=1}^N w_i$ = jumlah total bobot portofolio = 1

N = banyaknya sekuritas-sekuritas yang ada dalam portofolio

Portofolio adalah sekumpulan aset berupa investasi yang dimiliki oleh individu atau perusahaan, bentuk asetnya dapat berupa saham, emas, deposito, dan lain-lain (Rachman et al., 2015).

Markowitz (1991) mengungkapkan bahwa *semivariance* lebih masuk akal untuk menghitung risiko karena investor lebih mengkhawatirkan portofolio yang kinerjanya berada di bawah tolok ukur (*benchmark*) daripada portofolio yang kinerjanya berada di atas

tolok ukur (*benchmark*, sehingga *semivariance* lebih tepat digunakan sebagai ukuran risiko daripada varian.

$$\varphi_i^2 = E \left([\text{Min} \{0, R_{i,t} - b\}]^2 \right) \quad (4)$$

dengan,

φ_i^2 = *semivariance* sekuritas

b = $E(R_i)$ atau dapat berupa konstanta yang menjadi *benchmark*

Markowitz (1959) juga menyarankan persamaan berikut untuk menghitung *semivariance*:

$$\varphi_p^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \varphi_{ij} \quad (5)$$

$$\varphi_{ij} = \frac{1}{T} \sum_{k=1}^K (R_{ik} - b)(R_{jk} - b) \quad (6)$$

dengan,

φ_p^2 = *semivariance* portofolio

φ_{ij} = *semicovariance* antara sekuritas i dan j

w_i = bobot sekuritas i

w_j = bobot sekuritas j

R_{ik} = *return* sekuritas ke i pada periode k yang berada di bawah *benchmark*

R_{jk} = *return* sekuritas ke j pada periode k yang berada di bawah *benchmark*

K = banyaknya periode saat portofolio berkinerja lebih buruk dari *benchmark*

k = periode saat portofolio berkinerja lebih buruk dari *benchmark*

Persamaan (5) didefinisikan sebagai *semivariance* portofolio dan Persamaan (6) untuk menghitung *semicovariance*.

Penelitian alternatif yang dilakukan oleh Javier Estrada (2007) menghasilkan metode perhitungan matriks *semicovariance* simetris yang berbeda. Estrada (2007) menyarankan rumus berikut:

$$\varphi_{ij} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T [\text{Min}\{(R_{it} - b), 0\} \text{Min}\{(R_{jt} - b), 0\}] \quad (7)$$

Erntrisnasari (2015) menjabarkan perhitungan bobot portofolio dilakukan dengan bobot $\mathbf{w} = (w_1, \dots, w_N)^T$ dan tujuannya untuk meminimumkan risiko berdasarkan *mean return* dari portofolio yang terbentuk atau meminimumkan *semivariance* dari portofolio. Sehingga dari fungsi optimasi $0 \leq w_i \leq 1, i = 1, \dots, N$ dapat diubah menjadi bentuk berikut:

Meminimumkan $\mathbf{w}^T \boldsymbol{\Sigma}_{SV} \mathbf{w}$

Dengan kendala: $\mathbf{w}^T \mathbf{1}_N = 1$

dengan,

\mathbf{w} = bobot

$\boldsymbol{\Sigma}_{SV}$ = matriks *semivariance-semicovariance*

$\mathbf{1}_N$ = matriks kolom dengan elemen 1

Selanjutnya menghitung bobot portofolio optimal dengan meminimumkan persamaan *return* portofolio dari N aset dengan batasan $\mathbf{w}^T \mathbf{1}_N = 1$. Digunakan fungsi Lagrange dengan pengali yaitu λ untuk membantu menyelesaikan masalah optimisasi tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:

Maka diperoleh fungsi Lagrange sebagai berikut:

$$L = \mathbf{w}^T \boldsymbol{\Sigma}_{SV} \mathbf{w} + \lambda(1 - \mathbf{w}^T \mathbf{1}_N)$$

Mencari turunan parsial dari L terhadap \mathbf{w} :

Dengan syarat

$$\frac{dL}{d\mathbf{w}} = 0$$

$$\frac{d^2L}{d\mathbf{w}^2} > 0$$

Fungsi

$$\begin{aligned} \frac{dL}{dw} [w^T \Sigma_{SV} w + \lambda(1 - w^T \mathbf{1}_N)] &= 0 \\ 2\Sigma_{SV} w - \lambda \mathbf{1}_N &= 0 \\ 2\Sigma_{SV} w &= \lambda \mathbf{1}_N \\ w &= \frac{1}{2} \Sigma_{SV}^{-1} \lambda \mathbf{1}_N \end{aligned} \quad (8)$$

selanjutnya Persamaan (8) dikalikan $\mathbf{1}_N^T$:

$$\begin{aligned} \mathbf{1}_N^T w &= \frac{1}{2} \mathbf{1}_N^T \Sigma_{SV}^{-1} \lambda \mathbf{1}_N \\ 1 &= \frac{1}{2} \mathbf{1}_N^T \Sigma_{SV}^{-1} \lambda \mathbf{1}_N \\ 2 &= \mathbf{1}_N^T \Sigma_{SV}^{-1} \lambda \mathbf{1}_N \\ \lambda &= \frac{2}{\mathbf{1}_N^T \Sigma_{SV}^{-1} \mathbf{1}_N} \end{aligned} \quad (9)$$

Mensubstitusikan Persamaan (9) ke Persamaan (8):

$$\begin{aligned} w &= \frac{1}{2} \Sigma_{SV}^{-1} \lambda \mathbf{1}_N \\ &= \frac{1}{2} \Sigma_{SV}^{-1} \left(\frac{2}{\mathbf{1}_N^T \Sigma_{SV}^{-1} \mathbf{1}_N} \right) \mathbf{1}_N \\ w &= \frac{\Sigma_{SV}^{-1} \mathbf{1}_N}{\mathbf{1}_N^T \Sigma_{SV}^{-1} \mathbf{1}_N} \end{aligned} \quad (10)$$

dengan,

Σ_{SV}^{-1} = invers matriks *semivariance-semicovariance*

$\mathbf{1}_N^T$ = *transpose* dari $\mathbf{1}_N$

Pembuktian bahwa fungsi Lagrange yang diperoleh mampu untuk meminimumkan *semivariance* dari portofolio:

$$\begin{aligned} \frac{d^2L}{dw^2} [2\Sigma_{SV} w - \lambda \mathbf{1}_N] &> 0 \\ 2\Sigma_{SV} &> 0 \end{aligned}$$

Matriks *semivariance-semicovariance* tidak mungkin bernilai negatif sehingga dapat dikatakan turunan kedua dari fungsi Lagrange bernilai lebih besar daripada nol dan fungsi tersebut mampu untuk meminimumkan *semivariance* dari portofolio.

Indeks Sharpe merupakan metode untuk mengukur kinerja portofolio dengan menggunakan konsep dari Garis Pasar Modal/*Capital Market Line* (CML) atau dikenal dengan *Reward to Variability Ratio* (RVAR). Indeks Sharpe dihitung menggunakan persamaan berikut ini (Tandelilin, 2010):

$$Sharpe = \frac{E(R_p) - R_f}{\sigma} \quad (11)$$

dengan,

R_f = *risk free rate*

σ = standar deviasi

3. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian merupakan data sekunder nilai aktiva bersih per unit harian reksa dana Mandiri Investa Atraktif Syariah, Rencana Cerdas, Manulife Saham SMC Plus dan BNP Paribas Solaris. Data diperoleh dari Bloomberg Finance Laboratory Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Diponegoro periode 3 Januari 2022 sampai 9 Maret 2023 sebanyak 295 data. Data yang digunakan sebagai Benchmark adalah data harian Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) periode 3 Januari 2022 sampai 9 Maret 2023

sebanyak 295 data yang diperoleh dari <https://finance.yahoo.com>. Sedangkan data suku bunga bebas risiko diambil dari tingkat suku bunga Bank Indonesia (*BI Rate*) bulanan mulai dari Januari 2022 sampai dengan Maret 2023 yang dapat diperoleh dari website <https://www.bi.go.id>.

Variabel dalam penelitian adalah nilai aktiva bersih bulanan reksa dana Mandiri Investa Atraktif Syariah, Rencana Cerdas, Manulife Saham SMC Plus dan BNP Paribas Solaris.

Berikut Langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis data.

1. Menyalin dan mengumpulkan data nilai aktiva bersih dari tiap produk reksa dana yang digunakan dalam penelitian dan nilai *BI Rate*.
2. Menghitung nilai return masing-masing reksa dana.
3. Menghitung nilai return harapan pada masing-masing sekuritas.
4. Menghapus sekuritas yang memiliki nilai return harapan sama dengan atau di bawah nol.
5. Menghitung nilai semivariance setiap sekuritas.
6. Menghitung nilai semicovariance antar sekuritas.
7. Menghitung bobot masing-masing sekuritas dengan menggunakan metode mean-semivariance.
8. Membentuk portofolio.
9. Menghitung kinerja portofolio dengan menghitung Indeks Sharpe.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan pada penelitian adalah data harian Nilai Aktiva Bersih (NAB) per unit reksa dana saham, data *benchmark* (b), dan data suku bunga bebas risiko. Reksa dana saham yang digunakan, yaitu Mandiri Investa Atraktif Syariah, Rencana Cerdas, Manulife Saham SMC Plus dan BNP Paribas Solaris periode 3 Januari 2022 sampai 9 Maret 2023 sebanyak 294. Data Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) digunakan sebagai konstanta yang berperan sebagai *benchmark* (b) atau tolak ukur untuk perhitungan pembentukan portofolio *Mean-Semivariance*. Data harian *BI-7 Day Reverse Repo Rate* digunakan untuk mendapatkan tingkat suku bunga bebas risiko untuk mengukur kinerja portofolio.

Tabel 1. Statistika Deskriptif Data Nilai Aktiva Bersih dan IHSG

Nama Reksa Dana	Mean	Kurtosis	Skewness	Standar Deviasi
Mandiri Investa Atraktif Syariah	955,48	2,41277	-0,59069	31,54
Rencana Cerdas	17069,40	2,84712	-0,54471	489,33
Manulife Saham SMC Plus	747,34	1,83712	-0,10510	26,17
BNP Paribas Solaris	2020,85	3,30621	0,84244	107,78
IHSG	6937,22	2,13592	-0,04342	179,13

Pada Tabel 1 tersebut terlihat semua sekuritas bernilai positif dan rata-rata tertinggi dimiliki oleh reksa dana Rencana Cerdas, yaitu sebesar 17069,40. Dapat diketahui pula nilai *Skewness* data NAB reksa dana Mandiri Investa Atraktif Syariah, Rencana Cerdas dan Manulife Saham SMC Plus bernilai negatif. Hal ini menunjukkan bahwa kurva sekuritas-sekuritas tersebut menceng negatif atau condong ke kiri. Sedangkan untuk data NAB reksa dana BNP Paribas Solaris *Skewness*nya bernilai positif, berarti kurva distribusi data tersebut menceng positif atau condong ke kanan. Nilai *Kurtosis* keempat reksa dana kurang dari tiga, dapat dikatakan bahwa sekuritas-sekuritas tersebut memiliki kurva distribusi platikurtik, yaitu puncak kurvanya mendatar. Standar deviasi reksa dana Rencana Cerdas bernilai lebih besar daripada saham lainnya. Hal tersebut berarti reksa dana Rencana Cerdas nilai risiko fluktuasi paling tinggi di antara reksa dana lainnya.

Dapat diketahui dari Tabel 2 bahwa tidak semua rata-rata return NAB reksa dana bernilai positif. Rata-rata return NAB reksa dana Manulife Saham SMC Plus dan BNP Paribas Solaris memiliki rata-rata negatif. Sedangkan rata-rata return NAB reksa dana Mandiri Investa Atraktif Syariah dan Rencana Cerdas memiliki nilai positif dan rata-rata return tertinggi dimiliki oleh reksa dana Mandiri Investa Atraktif Syariah, yaitu sebesar 0,00017. Dapat diketahui pula semua nilai Skewness return NAB reksa dana bernilai negatif. Hal ini menunjukkan bahwa kurva sekuritas-sekuritas tersebut menceng negatif atau condong ke kiri. Nilai Kurtosis return NAB keempat reksa dana lebih dari tiga, dapat dikatakan bahwa sekuritas-sekuritas tersebut memiliki kurva distribusi leptokurtik, yaitu puncak kurvanya tajam. Standar deviasi reksa dana BNP Paribas Solaris bernilai lebih besar daripada saham lainnya. Hal tersebut berarti reksa dana BNP Paribas Solaris nilai risiko fluktuasi paling tinggi di antara reksa dana lainnya.

Tabel 2. Statistika Deskriptif *Return*

Nama Reksa Dana	<i>Return Harapan</i>	<i>Kurtosis</i>	<i>Skewness</i>	Standar Deviasi
Mandiri Investa Atraktif Syariah	0,00019	4,11165	-0,53065	0,00765
Rencana Cerdas	0,00017	5,41968	-0,51695	0,00837
Manulife Saham SMC Plus	-0,00013	4,08210	-0,53285	0,00934
BNP Paribas Solaris	-0,00036	4,12026	-0,35918	0,01169
IHSG	0,00007	7,08734	-0,90702	0,00789

Pemilihan sekuritas yang menyusun portofolio dilakukan dengan tujuan untuk mempertimbangkan kemungkinan kerugian atau keuntungan yang akan diberikan oleh sekuritas di masa mendatang. Salah satu langkah pemilihan sekuritas tersebut adalah dengan melihat return harapan tiap sekuritas.

Tabel 3. Ringkasan Perhitungan Nilai *Return Harapan*

t	<i>Return</i>			
	Mandiri Investa Atraktif Syariah	Rencana Cerdas	Manulife Saham SMC Plus	BNP Paribas Solaris
1	0,00233	-0,00432	-0,00391	-0,00542
2	-0,01443	0,02088	-0,01355	-0,01868
3	0,00008	-0,00199	-0,00116	-0,00486
...
292	-0,00176	0,00015	-0,00352	-0,00383
293	0,00315	0,00235	0,00618	0,00605
Jumlah	0,05694	0,04867	-0,03674	-0,10422
<i>Return harapan</i>	0,00019	0,00017	-0,00013	-0,00036

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai return harapan sekuritas Mandiri Investasi Atraktif Syariah dan Rencana Cerdas bernilai positif. Hal ini mengindikasikan adanya kemungkinan sekuritas-sekuritas tersebut akan memberikan keuntungan di masa mendatang. Sedangkan sebaliknya, sekuritas Manulife Saham SMC Plus dan BNP Paribas Solaris memiliki nilai return harapan negatif. Artinya sekuritas-sekuritas tersebut memiliki kemungkinan untuk memberikan kerugian di masa mendatang. Penyusunan portofolio dilakukan untuk mengurangi risiko kerugian, oleh sebab itu sekuritas Manulife Saham SMC Plus dan BNP Paribas Solaris tidak dimasukkan dalam sekuritas penyusun portofolio. Sekuritas yang masuk sebagai penyusun portofolio adalah sekuritas Mandiri Investa Atraktif Syariah dan Rencana Cerdas.

Nilai *semivariance* masing-masing sekuritas diperoleh dengan melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus Persamaan (4).

$$\varphi_i^2 = E \left\{ \left[\text{Min} (0, R_{i,t} - b) \right]^2 \right\}$$

Hasil perhitungan Nilai *Semivariance* pada Tabel 4 menunjukkan bahwa sekuritas Rencana Cerdas memiliki nilai *Semivariance* tertinggi, yaitu sebesar 0,00005610. Sedangkan sekuritas Mandiri Investa Atraktif Syariah memiliki nilai *Semivariance* terkecil,

yaitu sebesar 0,00001333. Hal ini menunjukkan sekuritas Mandiri Investa Atraktif Syariah memiliki risiko paling kecil untuk investasi aset tunggal.

Tabel 4. Perhitungan Nilai *Semivariance*

t	$[\text{Min}\{0, (R_{1,t} - b)\}]^2$	$[\text{Min}\{0, (R_{2,t} - b)\}]^2$
1	0,00000473	0,00007785
2	0,00008980	0
3	0	0,00000042
...
292	0,00001012	0,00000161
293	0,00000009	0,00000121
Jumlah	0,00390658	0,01643751
Nilai <i>Semivariance</i>	0.00001333	0.00005610

Perhitungan *Semicovarian* sekuritas Mandiri Investa Atraktif Syariah dengan Rencana Cerdas dilakukan dengan menggunakan rumus Persamaan (7).

$$\varphi_{ij} = \frac{1}{293} \sum_{t=1}^{293} [\text{Min}\{(R_{it} - b), 0\} \text{Min}\{(R_{jt} - b), 0\}]$$

Output perhitungan *Semicovarian* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan Nilai *Semicovariance*

t	$\text{Min}\{0, (R_{1,t} - b)\}$	$\text{Min}\{0, (R_{2,t} - b)\}$	$[\text{Min}\{0, (R_{1,t} - b)\}] \times [\text{Min}\{0, (R_{2,t} - b)\}]$
1	-0,00218	-0,00882	0,00001919
2	-0,00948	0	0
3	0	-0,00065	0
...
292	-0,00318	-0,00127	0,00000404
293	-0,00030	-0,00110	0,00000033
Jumlah			0,00280123
Nilai <i>Semicovariance</i> Mandiri Investa Atraktif Syariah dengan Rencana Cerdas (φ_{12})			0,00000956

Matriks *Semivariance-Semicovariance* adalah matriks dengan elemen yang berisi nilai *Semivariance* tiap sekuritas penyusun portofolio dan nilai *Semicovariance* antar sekuritas penyusun portofolio. Berdasarkan perhitungan nilai *Semivariance* dan *Semicovariance* yang telah dilakukan maka dapat disusun matriks.

$$\begin{aligned} \Sigma_{SV} &= \begin{bmatrix} \varphi_1^2 & \varphi_{12} \\ \varphi_{12} & \varphi_2^2 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 0,00001333 & 0,00000956 \\ 0,00000956 & 0,00005610 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Perhitungan bobot dilakukan dengan menggunakan rumus Persamaan (10).

$$w = \frac{\Sigma_{SV}^{-1} \mathbf{1}_N}{\mathbf{1}_N^T \Sigma_{SV}^{-1} \mathbf{1}_N}$$

$\mathbf{1}_N$ merupakan matriks kolom yang berisi angka satu. Pada penelitian ini digunakan $\mathbf{1}_2$ karena jumlah sekuritas yang digunakan adalah 2.

Setelah diperoleh matriks *Semivariance-Semicovariance*, selanjutnya dihitung nilai *invers* dari matriks tersebut.

$$\Sigma_{SV}^{-1} = \begin{bmatrix} 85442,52 & -14560,85 \\ -14560,85 & 20306,50 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya memasukkan nilai *inverse* matriks *Semivariance-Semicovariance* dan $\mathbf{1}_2$ ke Persamaan 10.

$$\begin{aligned}
w &= \frac{\begin{bmatrix} 85442,52 & -14560,85 \\ -14560,85 & 20306,50 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -14560,85 & 20306,50 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}} \\
&= \frac{\begin{bmatrix} 70881,67177 \\ 5745,65252 \end{bmatrix}}{76627,32429} \\
&= \begin{bmatrix} \frac{1}{76627,32429} \times 70881,67177 \\ \frac{1}{76627,32429} \times 5745,65252 \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} 0,92502 \\ 0,07498 \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

Hasil perhitungan bobot dengan menggunakan rumus pada Persamaan (10). Berdasarkan hasil perhitungan bobot, dapat diketahui besarnya dana yang akan dialokasikan untuk investasi pada sekuritas Mandiri Investa Atraktif Syariah sebesar 92,50% dan pada sekuritas Rencana Cerdas sebesar 7,50% dari keseluruhan dana yang dimiliki.

Langkah selanjutnya yang diambil setelah memiliki bobot masing-masing sekuritas adalah menyusun portofolio sesuai dengan bobot yang diperoleh kemudian menghitung return portofolio dan return harapan portofolio. Perhitungan return portofolio dilakukan dengan mengalikan masing-masing return sekuritas dengan bobot yang diperoleh kemudian dijumlahkan. Sedangkan return harapan portofolio dapat diperoleh dengan menghitung menggunakan rumus pada Persamaan (3).

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^2 w_i E(R_i)$$

Ringkasan perhitungan *return* portofolio dan *return* harapan portofolio dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan Nilai *Return* Portofolio dan *Return* Harapan Portofolio

t	$R_{1,t}$	$R_{2,t}$	$R_{1,t}$ Sesuai Bobot	$R_{2,t}$ Sesuai Bobot	<i>Return</i> Portofolio
1	0,00233	-0,00432	0,00216	-0,00032	0,00183
2	-0,01443	0,02088	-0,01335	0,00157	-0,01178
3	0,00008	-0,00199	0,00007	-0,00015	-0,00008
...
292	-0,00176	0,00015	-0,00163	0,00001	-0,00162
293	0,00315	0,00235	0,00291	0,00018	0,00309
Jumlah	0,05694	0,04867			0,05632
<i>Return</i> harapan	0,00019	0,00017			0,00019

Perhitungan nilai *Semivariance* portofolio menggunakan rumus pada Persamaan (5).

$$\varphi_p^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \varphi_{ij}$$

$$\begin{aligned}
\varphi_p^2 &= w_1^2 \varphi_1^2 + w_2^2 \varphi_2^2 + 2w_1 w_2 \varphi_{12} \\
&= (0,92502^2 \times 0,00001333) + (0,07498^2 \times 0,00005610) \\
&\quad + 2(0,92502 \times 0,07498 \times 0,00000956) \\
&= 0,0000130502
\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai *Semivariance* sebesar 0,00001. Sehingga dapat disimpulkan bahwa risiko pada portofolio *Mean-Semivariance* yang telah terbentuk adalah sebesar 0,00001.

Perhitungan kinerja portofolio menggunakan Indeks Sharpe dilakukan dengan menggunakan rumus pada Persamaan (11).

$$Sharpe = \frac{E(R_p) - R_f}{\sigma}$$

$$R_f = \frac{\frac{1}{15} (3,50\% + 3,50\% + 3,50\% + 3,50\% + \dots + 5,75\%)}{365} = \frac{4,35\%}{365}$$

$$= 0,012\%$$

$$R_f \text{ harian} = 0,012\% = 0,00012$$

$$\sigma = \sqrt{0,000001305} = 0,00361250$$

$$Sharpe = \frac{0,000192 - 0,00012}{0,00361250} = 0,02022$$

Hasil perhitungan Indeks Sharpe diperoleh nilai sebesar 0,02022. Dari nilai Indeks Sharpe yang positif tersebut dapat dikatakan bahwa portofolio *Mean-Semivariance* memiliki kinerja yang baik dan dapat direkomendasikan kepada investor untuk menginvestasikan dana mereka sesuai dengan bobot portofolio yang terbentuk.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam bagian sebelumnya, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu:

Pembentukan portofolio dengan risiko minimum dengan metode *Mean-Semivariance* terbentuk dari dua reksa dana, yaitu Mandiri Investa Atraktif Syariah dan Rencana Cerdas dengan bobot terbaik untuk masing-masing reksa dana adalah sebesar 92,50% dan sebesar 7,50% dengan tingkat keuntungan yang diharapkan (return harapan) sebesar 0,00019 dan risiko sebesar 0,0000130502 pada portofolio *Mean-Semivariance* yang telah terbentuk.

Pengukuran kinerja portofolio reksa dana saham yang terbentuk dengan Indeks Sharpe sebesar 0,02022 menunjukkan portofolio yang terbentuk memiliki kinerja yang baik dan dapat dijadikan pilihan aset investasi oleh investor. Portofolio yang telah terbentuk cocok untuk investor yang ingin berinvestasi jangka panjang karena nilai investasinya butuh waktu memberikan hasil/timbal balik yang memuaskan dan butuh waktu untuk ditukarkan menjadi uang tunai. Terutama investor tipe moderat investor dan agresif investor karena kedua investor tersebut tidak masalah dengan kemungkinan risiko yang ditanggung dan fluktuasi nilai aset portofolio.

Pembentukan portofolio pada penelitian ini menggunakan aset reksa dana saham terbaik barometer Bareksa, penulis mengusulkan saran untuk pengembangan penelitian ini adalah mencoba membentuk portofolio dengan metode *Mean-Semivariance* dengan jumlah data yang lebih banyak atau jenis aset yang berbeda. Saran untuk investor tipe Risk Averse dapat menggunakan metode ini untuk menyusun portofolio investasi mereka. Karena hasil analisis risiko metode *Mean-Semivariance* menggambarkan risiko yang kemungkinan diperoleh berdasarkan risiko kerugian saja atau hanya melihat risiko portofolio mengalami kinerja di bawah benchmark (Underperform).

DAFTAR PUSTAKA

- Aprillia, D., Wijaya, C., Fibria, I. 2018. A Comparative Study of Mutual Fund Portfolio Performance in Indonesia. *Bisnis dan Birokrasi: Jurnal Ilmu Administrasi dan Organisasi* Vol. 25 No.2.
- Boasson, V., Boasson, E., Zhou, Z. 2011. Portfolio Optimization in a Mean-Semivariance Framework. *Investment Management and Financial Innovations* Vol.8, No. 3: Hal. 58-68.

- Chang, J.F. 2010. Applyng DEA Investment Portfolio Efficiency Index and GA to the Establishment of the Fund of Funds in Taiwan. *International Journal of Organization Innovation* Vol. 2 No.3: Hal. 225-249.
- Entrisnasari, V.F. 2015. Analisis Portofolio Optimum Saham Syariah Menggunakan Mean Semivarian. *Jurnal Fourier* Vol. 4, No.1: Hal. 31-42.
- Estrada, J. 2008. Mean-Semivariance optimization: A Heuristic Approach. *Journal of Applied Finance*. Hal. 57-72.
- Hartono, J. 2022. *Teori Portofolio dan Analisis Investasi (Pedekatan Modul Edisi Kedua)*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Hidayat, W.W. 2019. *Konsep Dasar Investasi dan Pasar Modal*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Kapoor, Dlabay, Hughes. 2010. *Personal Finance*. New York: Mc Graw Hill.
- Mardhiyah, A. 2017. Peranan Analisis Return dan Risiko dalam Investasi. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Islam* Vol. 2, No. 1: Hal. 1-17.
- Markowitz, H.M. 1952. Portfolio Selection. *Journal of Finance* Vol. 7, No. 1: Hal. 77-91.
- Markowitz, H.M. 1959. *Portfolio Selection: efficient Diversification of Investments*. Edisi Pertama. New York: John Wiley and Sons.
- Markowitz, H.M. 1991. Foundations of Portfolio Theory. *Journal of Finance* Vol. 46, No. 2: Hal. 469-477.
- Melta, F., Murni, D. 2021. Pembentukan Portofolio Optimal Model Markowitz Menggunakan Metode Sharpe (Studi Kasus pada Saham Jakarta Islamic Index). *Journal of Mathematics UNP* Vol. 6, No. 3: Hal. 45-52.
- Murdiyanto, E., Kusumaningarti, M. 2020. *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio Pasar Modal Indonesia*. Surabaya: CV. Jakad Media Publishing.
- Rachman, F., Rachmatin, D., Dahlah, J.A. 2015. Penerapan Metode Exponentially Weigthed Moving Average (EWMA) dan Metode Semi Varians (SV) dalam perhitungan Risiko Portofolio Saham PT Pindad Persero. *Statistika* Vol. 15, No.2: Hal. 39-57.
- Ruppert, D. 2004. *Statistics and Financial: an Introduction*. New York: Spring.
- Saiful, H., Weng, H., dan Zaidi, I. 2011. Different Downside Risk Approaches in Portfolio Optimisation. *Jounal of Quality Measurement and Analysis* Vol. 7, No.1: Hal. 77-84.
- Suyasa, N.K.N.S., Dharmawan, K., Sari, K. 2021. Perhitungan Portofolio Optimal dengan Metode Mean-Semivariance dan Mean Absolute Deviation (Studi Kasus: Indeks Harga Saham LQ45 Periode Februari 2017-Juli 2019). *E-Jurnal Matematika* Vol. 10 No.2: Hal. 65-69.
- Tandelilin, E. 2010. *Portofolio dan Investasi (Edisi Pertama)*. Yogyakarta: Kanisius.