

## PEMBENTUKAN PORTOFOLIO OPTIMAL DENGAN METODE *MEDIAN VARIANCE* PADA SAHAM JAKARTA *ISLAMIC INDEX* (JII) SEKTOR *CONSUMER GOODS*

Muhamad Nabil Faadillah<sup>1\*</sup>, Di Asih I Maruddani<sup>2</sup>, Arief Rachman Hakim<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Departemen Statistika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

\*e-mail: [faadillahnabil@gmail.com](mailto:faadillahnabil@gmail.com)

DOI: 10.14710/J.GAUSS.12.4.487-498

### Article Info:

Received: 2022-12-29

Accepted: 2023-03-03

Available Online: 2024-04-5

### Keywords:

*Investment; Portfolio; Jakarta Islamic Index; Median Variance; Historical Simulation*

**Abstract:** Investment is an activity to place owned assets or funds in a product hoping that there will be profits in the future. This case study was conducted by calculating the optimal portfolio using the median variance and calculating Value at Risk (VaR) using the historical simulation method. Median Variance in portfolio optimization is more suitable to be used as an investment guide because the method is not fixated on the normality distribution of the data. The data used is the Jakarta Islamic Index (JII) daily stock price data for 1 year period, which start from April 23th 2021 until April 23th 2022. The stock price used in this research is the closing price data each day during the period. The return data is used to find the weight using Median Variance method so that an optimal portfolio is formed. It is known that the Value at Risk with a confidence level of 95% and the next 1-day time period is -0,024088232 or -2,41% by investing 1% of the funds into UNVR.JK shares., by 58 % to shares of ICBP.JK, by 57% to shares of INDF.JK, by 1% to shares of JPFA.JK, and the last -17% to KLBF.JK shares is 2.41%.

## 1. PENDAHULUAN

Investasi merupakan suatu kegiatan dimana diharapkan adanya keuntungan di periode waktu mendatang dengan penggunaan aset atau dana yang dimiliki yang ditempatkan pada suatu produk atau objek. Menurut Jogiyanto (1998), investasi merupakan penundaan konsumsi saat ini untuk digunakan dalam produksi efisien selama periode waktu tertentu. Salah satu wadah berinvestasi yang sering dilaksanakan oleh generasi masa kini adalah saham. Saham sendiri adalah tanda bukti kepemilikan perusahaan. Orang yang memiliki saham dapat disebut sebagai pemegang saham (*shareholder* atau *stockholder*).

Portofolio adalah kumpulan beberapa saham yang dimiliki individu atau lembaga yang dibuat untuk mencapai tujuan investasi individu atau lembaga tersebut. Kumpulan beberapa saham tersebut dikombinasikan sedemikian rupa yang nantinya menentukan keuntungan dan risiko yang akan di dapat. Portofolio yang optimal merupakan portofolio yang dipilih oleh investor dari portofolio efisien. Adapun portofolio efisien sendiri adalah portofolio dengan *return* ekspektasi terbesar dengan tingkat risiko tertentu atau portofolio yang memuat risiko terkecil dengan *return* ekspektasi tertentu.

Markowitz (1952) telah memperkenalkan metode untuk mencari portofolio yang optimal, metode ini memperhitungkan risiko yang diukur dengan variansi dan ekspektasi *return* yang mengacu pada rata-rata *return* saham yang kemudian dikenal dengan metode *Mean Variance*. Menurut Benati (2015), dengan menggunakan median tidak diperlukan asumsi normalitas sehingga dapat digunakan untuk data berdistribusi normal atau pun tidak. Oleh karena itu, dalam penelitian ini membahas mengenai optimisasi portofolio dengan metode *Median Variance* untuk membentuk sebuah portofolio optimal yang terdiri dari

emiten saham *Consumer Goods* pada indeks *Jakarta Islamic Index* (JII) selama 1 tahun terakhir (23 April 2021 – 23 April 2022) yakni saham Indofood CBP Sukses Makmur Tbk. (ICBP), Indofood Sukses Makmur Tbk. (INDF), Japfa Comfeed Tbk. (JPFA), Kalbe Farma Tbk. (KLBF), dan Unilever Indonesia Tbk. (UNVR) dan menggunakan metode *historical simulation* untuk mengukur *Value at Risk* (VaR) pada portofolio yang telah terbentuk, serta studi kasus pembentukan bobot portofolio optimal dengan metode *Median Variance*.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini mengoptimasi portofolio menggunakan *Median Variance* dan metode *historical simulation* digunakan untuk mengukur *Value at Risk* (VaR) pada portofolio yang telah terbentuk. Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan pada *website Yahoo Finance*. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pedoman dalam menentukan investasi saham syariah pada *Jakarta Islamic Index* (JII) sektor *consumer goods* menggunakan *Median Variance* dengan menggunakan metode *historical simulation* untuk mengukur *Value at Risk* (VaR) pada portofolio yang telah terbentuk.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Investasi adalah sebuah komitmen atas sejumlah dana atau sumber daya lainnya yang dilakukan pada saat ini yang bertujuan memperoleh sejumlah keuntungan di masa mendatang. Pasar modal merupakan suatu instrumen investasi keuangan jangka panjang yang menjadikan surat-surat berharga seperti obligasi, saham, waran, reksa dana yang diterbitkan oleh pemerintah atau perusahaan swasta diperjual-belikan. Dalam Undang-undang Pasar Modal No. 8 Tahun 1995 dijelaskan pengertian pasar modal sebagai kegiatan yang bersangkutan dengan Penawaran Umum dan Perdagangan Efek, Perusahaan Publik yang berkaitan dengan Efek yang diterbitkan, serta Lembaga dan profesi yang berkaitan dengan Efek.

Saham adalah salah satu instrumen pasar yang menunjukkan bukti kepemilikan suatu perusahaan, dan pemegang saham memiliki hak klaim atas keuntungan dan aktiva perusahaan. *Jakarta Islamic Index* (JII) merupakan indeks saham syariah yang pertama kali diluncurkan di pasar modal Indonesia pada tanggal 3 Juli 2000. Konstituen JII hanya berisi 30 saham syariah paling likuid yang tercatat di Bursa Efek Indonesia (BEI). Sama halnya dengan Indonesia *Sharia Stock Index* (ISSI), *review* saham syariah yang menjadi konstituen JII dilakukan dua kali dalam setahun yakni pada bulan Mei dan November, mengacu pada jadwal *review* Daftar Efek Syariah (DES) oleh Otoritas Jasa Keuangan (OJK). Tujuan dari pembentukan JII adalah untuk meningkatkan kepercayaan investor untuk melakukan investasi pada saham berbasis syariah dan memberikan manfaat bagi pemodal dalam menjalankan syariah Islam untuk melakukan investasi di bursa efek. Saham sektor JII sendiri dibagi menjadi beberapa sektor seperti saham pada umumnya yaitu *Agriculture, Basic Industry and Chemicals, Consumer Goods Industry, Finance, Index, Infrastructure and Transportation, Mining, Miscellaneous Industry, Property and Building Construction, dan Trade, Services, and Investment*. Sektor *Consumer Goods* sendiri merupakan sektor dari suatu produk akhir yang diperuntukkan bagi konsumen dimana produk tersebut adalah hasil akhir produksi dan tidak membutuhkan proses lebih lanjut.

Saham *consumer goods* yang dipilih dalam penelitian ini mencakup 5 saham perusahaan. PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk adalah yang pertama yang merupakan perusahaan yang berbasis di Indonesia yang utamanya bergerak dalam bidang pembuatan mie instan kemasan, Saham tersebut dicatatkan pada Bursa Efek Indonesia (BEI) pada tanggal 07 Oktober 2010. PT Indofood Sukses Makmur Tbk adalah saham kedua yang merupakan perusahaan yang berbasis di Indonesia yang utama

nya bergerak di bidang industri pengolahan makanan, Saham tersebut dicatatkan pada Bursa Efek Indonesia (BEI) pada tanggal 14 Juli 1994. PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk adalah saham ketiga yang merupakan perusahaan yang berbasis di Indonesia yang utamanya bergerak di bidang manufaktur pakan ternak, Saham tersebut dicatatkan pada Bursa Efek Indonesia (BEI) pada tanggal 23 Oktober 1989. PT Kalbe Farma Tbk adalah saham keempat yang merupakan perusahaan farmasi yang berbasis di Indonesia, Saham tersebut dicatatkan pada Bursa Efek Indonesia (BEI) pada tanggal 30 Juli 1991. PT Unilever Indonesia Tbk adalah perusahaan yang berbasis di Indonesia yang utamanya bergerak di bidang manufaktur, pemasaran dan distribusi *fast moving consumer goods* (FMCG), Saham-saham tersebut dicatatkan pada Bursa Efek Indonesia (BEI) pada tanggal 11 Januari 1982.

*Return* dari suatu aktiva adalah hasil yang diperoleh seorang investor dari sebuah kegiatan investasi. Menurut Maruddani dan Astuti (2009) *return* merupakan salah satu faktor yang memotivasi investor untuk berinvestasi karena dapat menggambarkan secara nyata perubahan harga. Terdapat tiga metode dalam melakukan perhitungan *return* realisasi, yaitu *simple net return*, *simple gross return*, dan *continuously compounding return* (Maruddani dan Trimono, 2020). *Return* yang digunakan pada penelitian ini adalah *continuously compounding return*. *Continuously compounding return* atau sering juga disebut dengan *log return* merupakan logaritma natural dari *simple gross return* yang dirumuskan dengan:

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

Dengan

$R_t$  = *return* aktual saham pada waktu ke- $t$

$P_t$  = harga penutupan saham (*closing price*) pada waktu ke- $t$

$P_{t-1}$  = harga penutupan saham (*closing price*) pada waktu ke- $(t-1)$

Menurut IDX (2018), saham juga memiliki risiko yaitu *Capital Loss* dimana suatu kondisi dimana investor menjual saham lebih rendah dari harga beli. Risiko Likuidasi yaitu risiko ketika perusahaan mengalami bangkrut atau pailit. Oleh karena itu, seorang investor harus melalui beberapa proses dan tahapan tertentu untuk mencapai keputusan investasi yang terbaik. Tahapan-tahapan tersebut diantaranya menentukan tujuan investasi dimana tujuan investasi harus dinyatakan baik dalam tingkat keuntungan (*return*) maupun risiko. Jumlah dana yang diinvestasikan juga mempengaruhi *return* dan risiko yang ditanggung. Analisis sekuritas secara individual juga tidak kalah penting agar tidak terjadi *mispriced* (harga terlalu tinggi atau terlalu rendah). Dari hasil evaluasi terhadap masing-masing sekuritas, dipilih aset-aset yang akan dimasukkan dalam portofolio dan ditentukan proporsi dana yang diinvestasikan pada masing-masing sekuritas tersebut. Revisi portofolio serta evaluasi kinerja portofolio merupakan tahap terakhir yang harus diperhatikan.

Menurut Jogiyanto (1998) Teori portofolio merupakan filosofi investasi yang dilahirkan oleh Harry M. Markowitz, seorang ahli ekonomi asal Amerika Serikat pada tahun 1950. Ia mengungkapkan bahwa investor dapat mengurangi risiko dengan menggabungkan beberapa sekuritas tunggal ke dalam bentuk portofolio. Kualifikasi utama untuk dapat mengurangi risiko di dalam portofolio adalah *return* untuk tiap-tiap sekuritas, tidak ada korelasi positif dan sempurna diantaranya. Menurut Maruddani dan Purbowati (2009), portofolio adalah gabungan dua sekuritas atau lebih yang terpilih sebagai target investasi dari investor pada suatu kurun waktu tertentu dengan ketentuan tertentu. Investor yang rasional tidak akan memilih portofolio yang tidak efisien. Portofolio efisien adalah portofolio dengan

*return* tertinggi pada risiko tertentu atau portofolio dengan risiko terendah pada *return* tertentu.

Tandelilin (2017) menyatakan dua prinsip diversifikasi, yaitu diversifikasi *random* dan diversifikasi Markowitz. Diversifikasi *random* terjadi ketika investor menginvestasikan dananya secara acak pada berbagai jenis saham yang berbeda atau pada berbagai jenis aset yang berbeda dan berharap bahwa varians *return* sebagai ukuran risiko portofolio dapat diturunkan tanpa terlalu memperhatikan karakteristik aset-aset bersangkutan. Diversifikasi Markowitz merupakan pembentukan portofolio dengan mempertimbangkan kovarian dan koefisien korelasi negatif antaraset agar dapat menurunkan risiko portofolio.

Korelasi Kendall Tau berfungsi untuk mencari hubungan dan menguji hipotesis antara dua variabel atau lebih dengan data sekurang-kurangnya berskala ordinal. Penggunaan metode Kendall Tau dalam mengukur korelasi ini tidak bergantung pada asumsi distribusi data apapun (Daniel, 1989). Adapun rumusan hipotesis pada analisis korelasi Kendall Tau adalah sebagai berikut (Conover, 1971).

Hipotesis

$H_0 = X$  dan  $Y$  bebas (tidak ada hubungan antara kedua variabel)

$H_1 =$  ada hubungan antara kedua variabel

Taraf Signifikansi

$\alpha$

Statistik Uji

$$\tau = \frac{n_c - n_d}{\frac{n(n-1)}{2}} \quad (2)$$

dengan:

$\tau =$  koefisien korelasi Kendall Tau

$n_c =$  jumlah angka pasangan *concordant*

$n_d =$  jumlah angka pasangan *discordant*

$n =$  jumlah anggota sampel

Kriteria Penolakan

$H_0$  ditolak jika nilai-nilai  $z$  lebih besar dari  $z$  tabel atau jika  $p - value$  lebih kecil dari tingkat signifikansi  $\alpha$  sehingga terdapat hubungan antara kedua variabel. Dimana  $z$  tabel memiliki rumus sebagai berikut:

$$z = \frac{r}{\sqrt{\frac{2(2n+5)}{9n(n-1)}}} \quad (3)$$

Portofolio *Mean Variance* merupakan portofolio yang memiliki risiko (*risk*) minimum di antara keseluruhan kemungkinan portofolio yang dapat dibentuk pada tingkat pengembalian yang diharapkan (*expected return*) yang sama. Optimasi portofolio yang terdiri dari  $n$  saham dapat dilakukan dengan mengoptimalkan bobot saham, dimana bobot-bobot saham dilambangkan dengan vektor  $\mathbf{w} = (w_1 \dots w_n)^T$  dengan  $w_i$  merupakan bobot saham ke-  $i$  dalam portofolio dan jumlah bobot saham  $\sum_{i=1}^n w_i = 1$  atau dengan bentuk lain  $\mathbf{w}^T \mathbf{1}_n = 1$ .

*Return* saham adalah hasil keuntungan (*capital gain*) atau kerugian (*capital loss*) yang diperoleh dari hasil investasi atau *trading* saham dalam kurun waktu tertentu. *Return* saham dengan asumsi tidak terdapat dividen pada setiap periodenya dapat dirumuskan sebagai:

$$r_i(t) = \frac{P_i(t) - P_i(t-1)}{P_i(t-1)} \quad (4)$$

dimana  $P_i(t)$  merupakan harga saham  $i$  pada periode ke- $(t-1)$ . Dalam notasi matriks,

*return* saham dinyatakan dengan  $\mathbf{R} = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{t1} & r_{t2} & \cdots & r_{tn} \end{pmatrix}$  dimana  $r_{ti}$  merupakan *return*

saham pada periode ke- $t$  pada saham  $i$  atau dapat ditulis juga dalam vektor  $\mathbf{R} = (\mathbf{r}_1 \ \cdots \ \mathbf{r}_n)$  dimana  $\mathbf{r}_1 = (r_{11} \ \cdots \ r_{t1})^T$ , dengan  $i = 1, 2, \dots, n$ , merupakan *return* saham ke- $i$  dan ekspektasi *return* saham dinyatakan dengan  $\boldsymbol{\mu} = (\mu_1 \ \cdots \ \mu_n)^T$  dimana  $\mu_i$  merupakan rata-rata *return* saham ke- $i$ . Sehingga *return* portofolio dapat dinyatakan dengan

$$\begin{aligned} R_p &= E(w_1\mathbf{r}_1 + w_2\mathbf{r}_2 + \cdots + w_n\mathbf{r}_n) \\ &= w_1E(\mathbf{r}_1) + w_2E(\mathbf{r}_2) + \cdots + w_nE(\mathbf{r}_n) \\ &= w_1\mu_1 + w_2\mu_2 + \cdots + w_n\mu_n \\ &= (w_1 \ \cdots \ w_n) \begin{pmatrix} \mu_1 \\ \cdots \\ \mu_n \end{pmatrix} \\ &= \mathbf{w}^T \boldsymbol{\mu} \end{aligned} \tag{5}$$

Variansi adalah ukuran sebaran data yang didefinisikan untuk  $R_i$  sebagai  $\sigma_i^2 = E(r_1^2) - (E(r_1))^2$  dimana  $E(r_1)$  merupakan *expected return*  $r_1$  dan  $E(r_1^2)$  merupakan *expected*  $r_1^2$ . Sedangkan kovariansi adalah ukuran untuk melihat bagaimana perubahan dalam satu variabel dikaitkan dengan perubahan dalam variabel kedua yang didefinisikan untuk *return*  $r_i$  dan  $r_j$  sebagai  $\sigma_{ij} = E(r_i r_j) - E(r_i)E(r_j)$ .

Portofolio *mean variance* yang ditemukan oleh Markowitz tersebut di atas harus memenuhi asumsi *return* berdistribusi normal, tetapi pada kenyataannya data yang ada tidak selalu berdistribusi normal. Oleh karena itu digunakan median sebagai pengganti mean pada perhitungan ekspektasi *return*, agar dapat digunakan untuk data berdistribusi normal atau pun tidak. ekspektasi *return* saham pada metode ini dinyatakan dengan  $\mathbf{m} = (m_1 \ \cdots \ m_n)^T$  dimana  $m_i$  merupakan median dari *return* saham ke- $i$ . Sehingga *return* portofolio dapat dinyatakan dengan

$$\begin{aligned} R_p &= E(w_1r_1 + w_2r_2 + \cdots + w_nr_n) \\ &= w_1E(r_1) + w_2E(r_2) + \cdots + w_nE(r_n) \\ &= w_1m_1 + w_2m_2 + \cdots + w_nm_n \\ &= (w_1 \ \cdots \ w_n) \begin{pmatrix} m_1 \\ \cdots \\ m_n \end{pmatrix} \\ &= \mathbf{w}^T \mathbf{m} \end{aligned} \tag{6}$$

dan nilai risiko portofolio dengan

$$\begin{aligned} \text{Var}(R_p) &= \text{Var}(\mathbf{w}^T \mathbf{m}) \\ &= \mathbf{w}^T \text{Var}(\mathbf{m}) \mathbf{w} \\ &= \mathbf{w}^T \boldsymbol{\Sigma}_{med} \mathbf{w} \end{aligned} \tag{7}$$

Pada metode ini digunakan median dari *return* saham sebagai eskpektasi *return*, sehingga menurut Benati (2015)  $\boldsymbol{\Sigma}_{med}$  yang digunakan adalah bentuk lain dari  $\boldsymbol{\Sigma}$  umum, yaitu dapat dinyatakan sebagai

$$\boldsymbol{\Sigma}_{med} = \frac{1}{T} \mathbf{R}^T \left( \mathbf{I} - \frac{1}{t} \mathbf{1}_t \mathbf{1}_t^T \right) \mathbf{R} \tag{8}$$

Matriks  $\boldsymbol{\Sigma}_{med}$  merupakan:

1. Matriks simetris;
2. Matriks yang determinannya bukan 0, sehingga memiliki invers;
3. Matriks definit positif ( $\boldsymbol{\Sigma}_{med} > 0$ ).



Optimasi bobot portofolio dilakukan dengan meminimalkan variansi (risiko)  $\mathbf{w}^T \Sigma_{med} \mathbf{w}$ , namun karena meminimalkan  $\frac{1}{2} \mathbf{w}^T \Sigma_{med} \mathbf{w}$  sama dengan meminimalkan  $\mathbf{w}^T \Sigma_{med} \mathbf{w}$  maka pada metode ini digunakan  $\frac{1}{2} \mathbf{w}^T \Sigma_{med} \mathbf{w}$  dan dengan  $\mathbf{w}^T \mathbf{1}_n = 1$ . Selanjutnya akan dibentuk fungsi Lagrange  $L$  dan akan dicari  $\mathbf{w}$  yang akan meminimalkan fungsi Lagrange. Dari definisi *median variance* didapat fungsi Lagrange dengan satu pengali  $\tilde{\lambda}$  yaitu

$$L = \frac{1}{2} \mathbf{w}^T \Sigma_{med} \mathbf{w} - \tilde{\lambda} (\mathbf{w}^T \mathbf{1}_n - 1) \quad (9)$$

fungsi Lagrange  $L$  diturunkan secara parsial terhadap  $\mathbf{w}$  dan disama dengankan nol

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial \mathbf{w}} &= \frac{\partial}{\partial \mathbf{w}} \left( \frac{1}{2} \mathbf{w}^T \Sigma_{med} \mathbf{w} - \tilde{\lambda} (\mathbf{w}^T \mathbf{1}_n - 1) \right) \\ 0 &= \Sigma_{med} \hat{\mathbf{w}} - \tilde{\lambda} \mathbf{1}_n \\ \Sigma_{med} \hat{\mathbf{w}} &= \tilde{\lambda} \mathbf{1}_n \\ &\text{sehingga diperoleh} \\ \hat{\mathbf{w}} &= \tilde{\lambda} \Sigma_{med}^{-1} \mathbf{1}_n \end{aligned} \quad (10)$$

selanjutnya, substitusikan persamaan (10) ke persamaan Lagrange (9)

$$\begin{aligned} L &= \frac{1}{2} \tilde{\lambda}^2 \mathbf{1}_n^T \Sigma_{med}^{-1} \mathbf{1}_n - \tilde{\lambda} (\tilde{\lambda} \mathbf{1}_n^T \Sigma_{med}^{-1} \mathbf{1}_n - 1) \\ &= \frac{1}{2} \tilde{\lambda}^2 \mathbf{1}_n^T \Sigma_{med}^{-1} \mathbf{1}_n - \tilde{\lambda}^2 \mathbf{1}_n^T \Sigma_{med}^{-1} \mathbf{1}_n + \tilde{\lambda} \\ &= \tilde{\lambda} - \frac{1}{2} \tilde{\lambda}^2 \mathbf{1}_n^T \Sigma_{med}^{-1} \mathbf{1}_n. \end{aligned} \quad (11)$$

fungsi Lagrange  $L$  diturunkan terhadap  $\lambda$  dan disamadengankan nol

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial \tilde{\lambda}} &= \frac{\partial}{\partial \tilde{\lambda}} \left( \tilde{\lambda} - \frac{1}{2} \tilde{\lambda}^2 \mathbf{1}_n^T \Sigma_{med}^{-1} \mathbf{1}_n \right) \\ 0 &= 1 - \hat{\lambda} \mathbf{1}_n^T \Sigma_{med}^{-1} \mathbf{1}_n \\ \hat{\lambda} \mathbf{1}_n^T \Sigma_{med}^{-1} \mathbf{1}_n &= 1 \\ \hat{\lambda} &= (\mathbf{1}_n^T \Sigma_{med}^{-1} \mathbf{1}_n)^{-1} \end{aligned} \quad (12)$$

substitusikan persamaan (12) ke persamaan (10), sehingga didapat

$$\hat{\mathbf{w}}_{med} = \frac{\Sigma_{med}^{-1} \mathbf{1}_n}{\mathbf{1}_n^T \Sigma_{med}^{-1} \mathbf{1}_n} \quad (13)$$

karena turunan kedua dari fungsi Lagrange  $L$  terhadap  $\mathbf{w}$

$$\frac{\partial^2}{\partial \mathbf{w}^T \partial \mathbf{w}} = \Sigma_{med} > 0$$

maka menunjukkan bahwa  $\mathbf{w}$  diperoleh benar-benar meminimalkan nilai  $L$  dan  $\mathbf{w}$  yang diperoleh akan memberikan risiko yang minimal dibandingkan dengan  $\mathbf{w}$  yang lain.

*Value at Risk* (VaR) adalah jumlah maksimum aset yang mungkin hilang pada portofolio selama periode waktu tertentu, dengan tingkat kepercayaan (*level of confidence*) tertentu atau suatu nilai kerugian moneter yang mungkin dialami dalam jangka waktu yang telah ditentukan (Best, 1998). VaR memiliki batasan-batasan yang tidak dapat dihitung, seperti VaR hanya mengukur risiko yang dapat dijangka secara kuantitatif, dengan demikian risiko politik, risiko likuiditas, risiko karyawan tidak dihitung, dan VaR juga tidak mengukur risiko operasional (Sartono dan Andika, 2006).

Dalam Buchdadi (2007) Penghitungan VaR untuk aset menggunakan rumus dari Jorion (2001) yaitu:

$$VaR = \alpha \sigma_p W \quad (14)$$

dimana:

$\alpha$  = Tingkat kepercayaan

$\sigma_p$  = Standar deviasi portofolio

$W$  = Nilai posisi aset (bobot)

Apabila VaR dihitung dengan memperhitungkan lama waktu investasi  $t$  (*holding period*) maka rumus (22) berubah menjadi:

$$VaR = \alpha \sigma_p W \sqrt{t} \quad (15)$$

Metode *historical simulation* 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. Rumus untuk menghitung *return* dari metode ini adalah sebagai berikut:

$$R_{p,k} = \sum_{i=1}^n w_{i,t} R_{i,k} \quad k = 1, \dots, t \quad (16)$$

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

### 3. METODE PENELITIAN

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa data harga penutupan saham (*closing price*) harian saham yang masuk pada indeks JII (*Jakarta Islamic Index*) pada sektor *Consumer Goods* selama 1 tahun terakhir (23 April 2021 – 23 April 2022). Saham-saham yang dimaksud adalah Indofood CBP Sukses Makmur Tbk. (ICBP), Indofood Sukses Makmur Tbk. (INDF), Japfa Comfeed Tbk. (JPFA), Kalbe Farma Tbk. (KLBF), dan Unilever Indonesia Tbk. (UNVR). Data yang digunakan didapat melalui *website Yahoo Finance*. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *return* saham dari nilai penutupan saham (*closing price*) harian.

Langkah-langkah analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menyiapkan data harga penutupan saham (*closing price*) harian milik emiten terpilih yang akan digunakan dalam analisis.
- 2) Menghitung nilai *return* saham tunggal.
- 3) Menghitung nilai koefisien korelasi antar sekuritas dengan menggunakan analisis korelasi Kendall-Tau.
- 4) Menghitung nilai median *return* tiap sekuritas.
- 5) Menghitung nilai kovarian tiap sekuritas.
- 6) Menghitung bobot masing-masing sekuritas dengan menggunakan metode *median variance*.
- 7) Membentuk portofolio optimal.
- 8) Menghitung nilai *Value at Risk* (VaR) dengan menggunakan *Historical Simulation*.

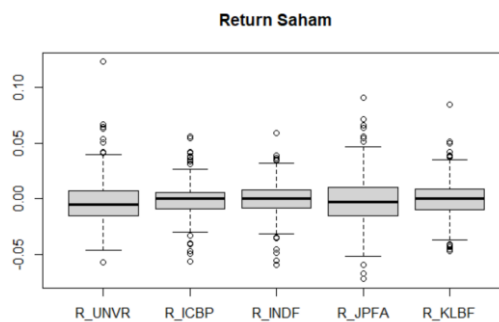
### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis data yang digunakan pada kasus ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari situs <https://finance.yahoo.com/>. Studi kasus ini menggunakan data pada 5 saham pada indeks *Jakarta Islamic Index* (JII) pada sektor *consumer goods* dengan harga saham harian selama 1 tahun, yaitu pada periode 23 April 2021 hingga 23 April 2022. Harga saham yang diambil adalah harga pada posisi penutupan (*closing price*). Data *return* digunakan untuk mencari bobot dengan metode *Median Variance* sehingga terbentuk portofolio optimal. Daftar perusahaan, kode saham beserta tanggal IPO masing-masing saham pada portofolio diberikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Daftar Perusahaan, Kode Saham, dan Tanggal IPO Saham

No	Nama Perusahaan	Kode Saham	Tanggal IPO
1	Indofood CBP Sukses Makmur Tbk.	ICBP.JK	24 September 2010
2	Indofood Sukses Makmur Tbk.	INDF.JK	14 Juli 1994
3	Japfa Comfeed Tbk.	JPFA.JK	31 Agustus 1989
4	Kalbe Farma Tbk.	KLBF.JK	30 Juli 1991
5	Unilever Indonesia Tbk.	UNVR.JK	16 November 1982

Data sekuritas yang digunakan yaitu saham dengan kode ICBP.JK, INDF.JK, JPFA.JK, KLBF.JK, UNVR.JK. Jumlah data saham sebanyak 1.230 dimana terdapat 246 data saham penutup harian per saham. Selanjutnya akan dilihat apakah terdapat data ekstrem (atau tidak) pada data dengan *boxplot*, dengan bantuan software R didapatkan hasil seperti pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Boxplot Return Saham

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa terdapat kelima saham yang mengandung *outlier* pada data *return*-nya. Pada studi kasus ini digunakan metode *Median Variance* karena median tidak sensitif terhadap *outlier*.

Setelah itu uji korelasi dilakukan dengan metode Korelasi Kendall-Tau. Dari uji Korelasi Kendall Tau menggunakan rumus persamaan (2) dan di uji dengan RStudio, didapat korelasi antar sekuritas seperti disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Matriks Koefisien Korelasi Antar Sekuritas

	UNVR	ICBP	INDF	JPFA	KLBF
UNVR	1,0000000	0,2270821	0,2674461	0,1864123	0,1440168
ICBP	0,2270821	1,0000000	0,3568155	0,1476317	0,1408290
INDF	0,2674461	0,3568155	1,0000000	0,1982149	0,1758534
JPFA	0,1864123	0,1476317	0,1982149	1,0000000	0,0878751
KLBF	0,1440168	0,1408290	0,1758534	0,0878751	1,0000000

Dari tabel 2 menunjukkan nilai korelasi antar sekuritas bernilai positif sehingga *return* antar sekuritas bergerak ke arah yang sama. Korelasi terbesar didapat pada saham INDF dan ICBP yaitu sebesar 0,3568155, sedangkan korelasi terkecil terdapat pada saham JPFA dan KLBF yaitu sebesar 0,0878751.

Hasil median *return* antar kelima sekuritas didapat dengan menggunakan rumus dari persamaan (14) yang dapat dilihat pada Tabel 3.



**Tabel 3.** Matriks Median Kovarian Antar Sekuritas

	UNVR	ICBP	INDF	KLBF	JPFA
UNVR	-0,004712	0,0000985	0,0001188	0,0001031	0,0000640
ICBP	0,0000985	0,0000000	0,0001467	0,0000769	0,0000592
INDF	0,0001188	0,0001467	0,0000000	0,0000951	0,0000701
JPFA	0,0001031	0,0000769	0,0000951	-0,0031008	0,0000397
KLBF	0,0000640	0,0000592	0,0000701	0,0000397	0,0000000

Tabel 3 merupakan tabel matriks median kovarian yang menunjukkan bahwa median sekuritas ICBP.JK dan INDF.JK mempunyai nilai kovarian return tertinggi yaitu sebesar 0.0001467. Sedangkan sekuritas UNVR.JK mempunyai nilai median *return* terendah yaitu sebesar -0.004712. Median *return* merupakan nilai tengah *return* antar sekuritas. Hasil median *return* tersebut selanjutnya akan diinvers sehingga menghasilkan matriks invers median kovarian yang dapat dilihat dari Tabel 4.

**Tabel 4.** Invers Matriks Median Kovarian

	UNVR	ICBP	INDF	KLBF	JPFA
UNVR	-206,0017	112,8582	92,7015	0,2381	112,6622
ICBP	112,8582	-4138,2814	3328,1102	109,5078	8314,2402
INDF	92,7015	3328,1102	-2942,0570	85,2403	7023,8664
KLBF	0,2381	109,5078	85,2403	-314,6379	197,2246
JPFA	112,6622	8314,2402	7023,8664	197,2246	-17844,9224

Perhitungan manual bobot portofolio dengan menggunakan metode *median variance* setelah diinvers kan didapatkan hasil perhitungan invers median kovarian ( $\Sigma^{-1}$ ) dapat dilihat pada tabel 4.

$$\mathbf{1}_N = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Pengali Lagrange ( $\mathbf{1}_N$ ) sama dengan 1 yang dapat dilihat pada matriks Pengali Lagrange. Selanjutnya untuk mencari  $\mathbf{1}_N^T \Sigma^{-1} \mathbf{1}_N$ , maka pengali Lagrange di *transpose* dan dikalikan dengan tabel 5 dan didapatkan hasil yang dapat dilihat pada matriks hasil kali median *return* dengan Pengali Lagrange.

$$\mathbf{1}_N^T \Sigma^{-1} \mathbf{1}_N = \begin{bmatrix} 112,458301 \\ 7726,43506 \\ 7587,86133 \\ 77,57287 \\ -2196,9291 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya untuk mencari bobot optimal portofolio sebelumnya menjumlahkan hasil kali median *return* dengan pengali Lagrange dan didapat hasil sejumlah  $\Sigma \mathbf{1}_N^T \Sigma^{-1} \mathbf{1}_N = 112,4583011 + 7726,435062 + 7587,86133 + 77,57286852 + (-2196,929065) = 13307,3985$

Hasil perhitungan bobot portofolio dapat dilihat pada tabel 5 yang diperoleh dari hasil bagi matriks hasil kali median *return* dengan Pengali Lagrange dengan jumlah hasil kali median *return* dengan pengali Lagrange

**Tabel 5.** Bobot Portofolio Saham

Saham	Bobot Optimal	Persentase Bobot
UNVR.JK ( $w_1$ )	0,01	1%
ICBP.JK ( $w_2$ )	0,58	58%
INDF.JK ( $w_3$ )	0,57	57%
JPFA.JK ( $w_4$ )	0,01	1%
KLBF.JK ( $w_5$ )	-0,17	-17%
Jumlah Bobot	1	100%

Tabel 5 menunjukkan bahwa untuk mencapai investasi saham yang optimal maka investor harus menginvestasikan dananya sebesar 1% ke saham Unilever Indonesia Tbk. (UNVR.JK), sebesar 58% ke saham Indofood CBP Sukses Makmur Tbk. (ICBP.JK), sebesar 57% ke saham Indofood Sukses Makmur Tbk. (INDF.JK), sebesar 1% ke saham Japfa Comfeed Tbk. (JPFA.JK), dan yang terakhir sebesar -17% ke saham Kalbe Farma Tbk. (KLBF.JK). Nilai bobot saham Kalbe Farma Tbk. bernilai negatif menunjukkan bahwa adanya *short selling* dalam pembobotan. *Short selling* merupakan kegiatan investasi saham dimana investor melakukan peminjaman dana terhadap perusahaan saham untuk menjual saham pada harga yang tinggi dengan asumsi akan membeli kembali di harga yang rendah.

Tahap awal dalam pengukuran VaR dengan metode *Historical Simulation* adalah dengan mengurutkan data *return* portofolio. Kemudian dihitung nilai persentil sesuai dengan tingkat kepercayaan yang telah ditentukan. Penelitian ini terdapat data *return* dengan tingkat konfidensi sebesar 95%, sehingga 5% dari 246 adalah 12,3. Dari hasil tersebut, maka data return portofolio pada urutan ke 12 ditambah 0,3 dikalikan dengan data *return* portofolio pada urutan ke 13 dikurangi urutan ke 12 yang digunakan sebagai nilai persentil. Hasil pengukuran risiko (*Value at Risk*) dari portofolio saham UNVR.JK, ICBP.JK, INDF.JK, JPFA.JK, KLBF.JK dalam periode waktu 1 hari dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 6.** Pengukuran Value at Risk dengan Metode *Historical Simulation*

Parameter	Nilai
N	246
V	Rp1.000.000.000,00
$\alpha$	5%
Persentil ke- $\alpha$	12,3
<i>Holding Period</i>	1
VaR(95%,1)	-0,024088232

Tabel 6 menunjukkan nilai *Value at Risk* dengan tingkat konfidensi sebesar 95% dan periode waktu 1 hari adalah  $-0,024088232$  atau  $-2,41\%$  yang berarti kemungkinan kerugian maksimal yang akan diterima investor ketika akan menginvestasikan dananya sebesar 0,85% ke saham Unilever Indonesia Tbk. (UNVR.JK), sebesar 58,06% ke saham Indofood CBP Sukses Makmur Tbk. (ICBP.JK), sebesar 57,02% ke saham Indofood Sukses Makmur Tbk. (INDF.JK), sebesar 5,83% ke saham Japfa Comfeed Tbk. (JPFA.JK), dan yang terakhir sebesar -16,51% ke saham Kalbe Farma Tbk. (KLBF.JK) adalah sebesar 2,41%. Jadi jika investor punya dana awal sebesar Rp1.000.000.000,00, maka kerugian maksimal yang diterima investor dalam jangka waktu satu hari adalah sebesar Rp24.088.232,44.

## 5. KESIMPULAN

Hasil perhitungan untuk portofolio 5 saham yang termasuk dalam Jakarta *Islamic Index* (JII) sektor *consumer goods* berdasarkan data historis pada tanggal 23 April 2021 hingga 23 April 2022 didapatkan risiko portofolio adalah sebesar 0,000131575, yang berarti investor yang ingin menginvestasikan dana pada portofolio tersebut harus siap menanggung risiko yang mungkin terjadi tersebut. Untuk mencapai investasi saham yang optimal maka investor harus menginvestasikan dananya sebesar 0,85% ke saham Unilever Indonesia Tbk. (UNVR.JK), sebesar 58,06% ke saham Indofood CBP Sukses Makmur Tbk. (ICBP.JK), sebesar 57,02% ke saham Indofood Sukses Makmur Tbk. (INDF.JK), sebesar 5,83% ke saham Japfa Comfeed Tbk. (JPFA.JK), dan yang terakhir sebesar -16,51% ke saham Kalbe Farma Tbk. (KLBF.JK). Nilai bobot saham Kalbe Farma Tbk. bernilai negatif menunjukkan adanya *short selling* dalam pembobotan. Risiko portofolio saham tersebut adalah sebesar 0,000131575. *Value at Risk* dengan tingkat konfidensi sebesar 95% dan periode waktu 1 hari kedepan adalah -0,024088232 atau -2,41%. Jika investor menginvestasikan Rp1.000.000.000,00 pada portofolio pada studi kasus, maka kerugian maksimal yang diterima investor sebesar Rp24.088.232,44.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, T. D., dan Maruddani, D. A. 2009. Analisis Data Panel Untuk Menguji Pengaruh Risiko Terhadap Return Saham Sektor Farmasi dengan Least Square Dummy Variable. *Media Statistika*. Vol 2 (2), 71-80.
- Benati, S. 2015. Using Medians in Portfolio Optimization. *Journal of the Operational Research Society*. Vol 66. 720–731.
- Best, P. W. 1998. *Implementing Value at Risk*, West Sussex: John Wiley
- Buchdadi, A. D. 2007. Penghitungan Value at Risk Portofolio Optimum Saham Perusahaan Berbasis Syariah Dengan Pendekatan EWMA. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan Indonesia* Vol.5 No.2
- Conover, W. J. 1971. *Practical Nonparametric Statistics I*. New York: Jhon Wiley & Sons.
- Daniel, W. W. 1989. *Applied Nonparametric Statistics*. Atlanta: Cengage Learning Classic Series.
- Halim, A. 2003. *Analisis Investasi*. Jakarta: PT Salemba Empat, hal. 3
- Husnan, S. 2003. *Dasar-Dasar Teori Portofolio dan Analisis Sekuritas*. Yogyakarta: AMP YKPN.
- Jogiyanto. 1998. *Teori Portofolio dan Analisis Investasi: Edisi 1*. Yogyakarta BPFE, Yogyakarta
- Jogiyanto. 2003. *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*, Edisi III, cet, I. Yogyakarta : BPFE. hlm 5.
- Jorion, P. 2001. *Value at Risk: The New Benchmark For Managing Financial Risk*. McGraw Hill.
- Markowitz, H. 1952. *Portfolio Selection*. Journal of Finance, American Finance Association.
- Maruddani, D. A. I., dan Purbowati, A. 2009. Pengukuran Value at Risk Pada Aset Tunggal dan Portofolio dengan Simulasi Monte Carlo. *Media Statistika*. Vol 2 (2), 93-104
- Maruddani, D. A. I., dan Trimono. 2020. *Microsoft Excell Untuk Pengukuran Value at Risk Aplikasi pada Risiko Investasi Saham*. Semarang: Undip Press.
- Rosadi, D. 2012. *Diktat Kuliah Manajemen Risiko Kuantitatif*. Yogyakarta: Program Studi Statistika Fakultas Matematik dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Gadjah Mada.

- Samsul, M. 2015. *Pasar Modal dan Manajemen Portofolio*. Jakarta: Erlangga.
- Sartono, R A, dan Arie Andika Setiawan. 2006. *VaR Portofolio Optimal: Perbandingan Antara Metode Markowitz dan Mean Absolute Deviation*. Yogyakarta: Siasat Bisnis
- Siegel, S. 1994. *Statistik Nonparametrik Untuk Ilmu-Ilmu Sosial*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka.
- Tandelilin, E. 2001. *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio*, Edisi I, cet. I. Yogyakarta: BPFE, hlm 1
- Tandelilin, E. 2010. *Portofolio dan Investasi. Edisi Pertama*. Yogyakarta: Kanisius.
- Tandelilin, E. 2017. *Pasar Modal Manajemen Portofolio dan Investasi*. Yogyakarta: Kanisius