

PERHITUNGAN VALUE AT RISK (VAR) PADA PORTOFOLIO SAHAM IDX SEKTOR KEUANGAN (IDXFİNANCE) MENGGUNAKAN METODE SIMULASI HISTORIS (HISTORICAL SIMULATION METHOD)

Asrini Solihatun

Program Studi Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

Email: solihatunasrini@gmail.com

La Gubu¹⁾, Aswani²⁾, Edi Cahyono³⁾, La Ode Saidi⁴⁾

Program Studi Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

Email: ¹⁾la.gubu@uho.ac.id, ²⁾aswani@uho.ac.id, ³⁾edi.cahyono@uho.ac.id, ⁴⁾saidi.laode@uho.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana perhitungan VaR pada aset tunggal dan portofolio saham. Juga untuk mengetahui potensi kerugian maksimum pada masing-masing investasi saham dan portofolio atas empat saham yang tergabung dalam IDX Sektor Keuangan, dan adanya diversifikasi pada hasil perhitungan VaR portofolio dengan VaR aset tunggalnya. Penelitian ini dilakukan menggunakan salah satu pendekatan VaR yaitu metode simulasi historis, dengan periode waktu satu hari dan tingkat kepercayaan 95%. Dengan menentukan dan mengurutkan nilai *return* pada masing-masing saham dan portofolio atas empat saham yang tergabung dalam IDX Sektor Keuangan, serta menentukan nilai persentil pada tingkat kepercayaan yang telah ditetapkan. Adapun objek penelitian ini adalah empat saham yang tergabung dalam IDX Sektor Keuangan yaitu BBCA, BBRI, BMRI, dan BBNI periode Maret 2021 sampai dengan Mei 2022 dengan masing-masing jumlah data sebanyak 302 data runtut waktu. Adapun hasil yang diperoleh dari perhitungan VaR menggunakan metode simulasi historis dalam periode waktu satu hari dengan tingkat kepercayaan 95% pada masing-masing saham dan portofolio atas empat saham yang tergabung dalam IDX Sektor Keuangan, yakni pada saham BBCA VaR sebesar Rp10.101.010,101, pada saham BBRI VaR sebesar Rp12.941.176,471, pada saham BMRI VaR sebesar Rp13.513.513,514, pada saham BBNI VaR sebesar Rp13.574.660,633, dan pada portofolio VaR sebesar Rp9.610.559,416. Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa VaR portofolio lebih rendah dibandingkan dengan VaR aset tunggalnya, hal ini dapat disimpulkan bahwa terjadi diversifikasi sehingga risiko investasi dapat diminimumkan.

Kata Kunci: *Value at Risk (VaR), metode simulasi historis, IDX Sektor Keuangan, tingkat kepercayaan, periode waktu, diversifikasi.*

ABSTRACT

The purpose of this study were to find out how VaR is calculated on single assets and stock portfolios. Also to find out the maximum potential loss in each stock investment and portfolio of four stocks that are members of the Financial Sector IDX, and the diversification in the results of calculating the VaR portfolio with the VaR of its single asset. This research was conducted using one of the VaR approaches, namely the historical simulation method, with a time period of one day and a 95% confidence level. By determining and sorting the return value on each stock and portfolio of the four stocks that are members of the Financial Sector IDX, as well as determining the percentile value at a predetermined level of confidence. The objects of this study are four stocks that are members of the Financial Sector IDX, namely BBCA, BBRI, BMRI, and BBNI for the period March 2021 to May 2022 with each data amount of 302 time series data. The results obtained from the VaR calculation using the historical simulation method in a one-day period with a 95% confidence level for each stock and portfolio of four stocks that are members of the Financial Sector IDX, namely BBCA VaR shares of IDR 10,101,010.101, in BBRI VaR shares of IDR 12,941,176.471, BMRI VaR shares IDR 13,513,513.514, BBNI VaR shares IDR 13,574,660.633, and VaR portfolio IDR 9,610,559.416. Based on the results obtained, it shows that the VaR of the portfolio is lower than the VaR of the single asset. It can be concluded that diversification occurs so that investment risk can be minimized.

Keywords: *Value at Risk (VaR), historical simulation method, Financial Sector IDX, level of trust, time period, diversification.*

1. Pendahuluan

Investasi di pasar modal saat ini merupakan salah satu aktivitas perekonomian yang diminati oleh para investor. Investasi dilakukan dengan tujuan

mengelola kekayaan secara efektif untuk masa yang akan datang. Banyak investor melakukan investasi untuk meningkatkan kesejahteraan dalam bentuk kesejahteraan moneter di masa yang akan datang. Selain itu, berinvestasi adalah salah satu cara untuk

melindungi penurunan harta kekayaan akibat inflasi, pajak, dan faktor lainnya. Berdasarkan data yang tercatat di PT Kustodian Sentral Efek Indonesia (KSEI) jumlah investor pasar modal meningkat dan telah menembus 8,6 juta per akhir April 2022 atau naik 15,11% dari posisi akhir tahun 2021 lalu [10].

Di pasar modal terdapat beberapa instrumen yang diperdagangkan yaitu saham, obligasi, reksa dana, dan beberapa instrumen lainnya. Salah satu investasi yang diminati para investor adalah investasi saham. Salah satu sektor saham yang menjadi pilihan investor untuk berinvestasi yaitu di sektor keuangan. Tercatat di KSEI per akhir April 2022, sektor keuangan masih menjadi pilihan favorit bagi investor untuk berinvestasi. Sektor keuangan menjadi pilihan banyak investor karena dianggap lebih aman jika berinvestasi di sektor tersebut. Selain itu, alasan investor berinvestasi di sektor keuangan karena dampaknya yang besar terhadap ekonomi dan stabilitas harga yang dimiliki oleh emiten-emiten itu. Emiten adalah perusahaan yang menerbitkan suatu saham.

Setiap investor yang berinvestasi, baik itu investasi saham maupun investasi dalam bentuk lainnya mengharapkan adanya keuntungan modal (*capital gain*) dan juga dividen (pembagian laba) tahunan yang diberikan kepada para investor. Namun, suatu investasi pasti memiliki risiko kerugian yang akan terjadi. Salah satu faktor terjadinya risiko investasi karena investor sering kali lebih memperhatikan *return*, tetapi kurang memperhatikan tingkat risiko yang akan dihadapi jika memilih investasi yang dimaksud. Semakin tingginya tingkat *return* yang diharapkan maka semakin tinggi pula risiko investasinya (*high risk high return*). Begitu pula sebaliknya, semakin rendah tingkat *return* maka semakin rendah pula risiko investasinya.

Risiko dalam investasi adalah ketidakpastian terhadap tingkat pengembalian investasi aktual (*actual return*) lebih kecil daripada tingkat pengembalian investasi yang diharapkan (*expected return*) di masa yang akan datang [7]. Oleh karena itu, untuk meminimalkan risiko kerugian tersebut investor perlu menerapkan strategi tertentu. Salah satu strategi yang dapat diterapkan investor untuk meminimalkan risiko yaitu dengan membentuk portofolio.

Menurut Fahmi, portofolio merupakan sebuah bidang ilmu yang khusus mengkaji tentang bagaimana cara yang dilakukan oleh investor untuk meminimalkan risiko dalam berinvestasi, termasuk salah satunya dengan mendiversifikasi risiko tersebut [9]. Diversifikasi portofolio memiliki makna bahwa

seorang investor perlu membentuk portofolio melalui kombinasi pemilihan sejumlah aset sedemikian rupa sehingga risiko dapat diminimalkan tanpa mengurangi *expected return* [4]. Pembentukan portofolio perlu dilakukan untuk mendapatkan keuntungan sebesar-besarnya dan kerugian sekecil-kecilnya. Oleh karena itu, pengukuran risiko pada portofolio investasi perlu dilakukan agar seorang investor dapat mengukur risiko dengan cara memaksimalkan keuntungan yang diharapkan atas portofolio investasi dengan risiko yang diminimalkan melalui kombinasi pemilihan sejumlah aset. Salah satu metode pengukuran risiko pada portofolio investasi dapat dilakukan dengan metode *Value at Risk* (VaR).

Menurut Best, VaR merupakan suatu metode pengukuran risiko yang secara statistik mengestimasi kerugian maksimum yang mungkin terjadi atas suatu portofolio pada tingkat kepercayaan tertentu [4]. Secara umum ada tiga pendekatan yang digunakan pada perhitungan VaR yaitu metode *Variance Covariance*, metode Simulasi Historis, dan metode Simulasi Monte Carlo [11]. Pada penelitian ini digunakan metode Simulasi Historis. Pendekatan metode simulasi historis merupakan model perhitungan nilai VaR yang ditentukan oleh nilai masa lalu atas *return* aset yang dihasilkan [9]. Metode simulasi historis dipilih dalam penelitian ini karena tidak memerlukan asumsi distribusi normal dari *return*. Selain itu, metode simulasi historis menjadi salah satu model perhitungan nilai VaR yang ditentukan oleh nilai masa lalu atas *return* aset yang dihasilkan.

Berdasarkan uraian di atas, maka latar belakang dari penelitian adalah untuk mengetahui bagaimana proses perhitungan VaR pada portofolio saham IDX Sektor Keuangan menggunakan metode simulasi historis. Selain itu, untuk mengetahui besarnya potensi kerugian maksimum pada masing-masing investasi saham dan portofolio atas empat saham yang tergabung dalam IDX Sektor Keuangan menggunakan metode simulasi historis.

Pada bagian dua dibahas tentang pasar modal, investasi, risiko, matriks, fungsi lagrange, saham, saham IDX sektor keuangan, portofolio, *Value at Risk* (VaR), dan metode simulasi historis. Pada bagian tiga dijelaskan mengenai metode penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini. Pada bagian empat dijelaskan tentang hasil penelitian dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan. Pada bagian lima membahas tentang kesimpulan dan saran.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Pasar Modal

Pasar modal adalah pasar untuk instrumen keuangan jangka panjang yang diterbitkan oleh pemerintah, perusahaan swasta, maupun *public authorities*, yang bisa diperjualbelikan dalam bentuk obligasi atau saham [13]. Pasar modal memiliki tiga fungsi yaitu, fungsi tabungan, fungsi kekayaan, dan fungsi likuiditas [13]. Ciri-ciri pasar modal yaitu, pasar modal atau bursa efek mempertemukan pihak yang memiliki kelebihan dana dengan pihak yang sedang membutuhkan dana, menekankan pada target pemenuhan dana jangka pendek, dan tidak terikat pada tempat tertentu layaknya pasar konvensional [13].

2.2 Investasi

Menurut Bodie dkk, mereka mendefinisikan investasi sebagai komitmen uang atau sumber daya lain saat ini dengan harapan menuai manfaat di masa depan (*the current commitment of money or other resources in the expectation of reaping future benefits*) [5]. Secara umum, tujuan investasi adalah untuk menghasilkan uang. Secara khusus, tujuan investasi adalah untuk meningkatkan kesejahteraan (*welfare*) dalam bentuk kesejahteraan moneter (*monetary welfare*) untuk masa kini maupun mendatang. Selain itu, tujuan investasi adalah untuk meningkatkan kekayaan, serta untuk membangun kebebasan keuangan (*financial freedom*) jika sudah pensiun [5]. Investasi memiliki beberapa manfaat yaitu, membantu meningkatkan kesejahteraan hidup, sebagai indikator pembangunan ekonomi, dan sebagai aset masa depan yang baik serta dapat memberikan penghasilan tetap [3]. Menurut Tandelilin, jenis-jenis investasi yaitu, investasi dalam bentuk penempatan pada investasi nyata (*real investment*) seperti tanah, bangunan, mesin-mesin, logam mulia atau pabrik, dan investasi pada aset keuangan (*financial asset*) seperti deposito, saham, reksa dana, obligasi, atau surat hutang negara lainnya [9].

2.3 Risiko

Menurut Jorion, risiko diartikan sebagai volatilitas atau hasil yang tidak diharapkan, yang dicerminkan dalam nilai aset, ekuitas atau pendapatan [9]. Volatilitas merupakan besarnya harga fluktuasi dari sebuah aset [2].

2.4 Matriks

Sebuah matriks adalah susunan segi empat siku-siku dari bilangan-bilangan. Bilangan-bilangan dalam susunan tersebut dinamakan entri dalam

matriks. Ukuran matriks dijelaskan dengan menyatakan banyaknya baris (garis horizontal) dan banyaknya kolom (garis vertikal) yang terdapat dalam matriks tersebut. Jika $A_{m \times n}$ adalah sebuah matriks dengan jumlah baris m dan kolom n , maka a_{ij} menyatakan entri yang terdapat di dalam baris i dan kolom j dari A [8]. Sehingga sebuah matriks dapat dituliskan sebagai berikut [8].

$$A_{m \times n} = [a_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2.5 Fungsi Lagrange

Fungsi Lagrange sering digunakan dalam kasus penyelesaian masalah optimisasi (penentuan harga ekstrim) dimana terdapat batasan-batasan (*constrains*) tertentu.

2.5.1 Satu Pengali Lagrange

Mencari harga ekstrim (optimisasi) fungsi $f(x, y)$ dengan *constrains* tertentu yang harus memenuhi syarat $g(x, y) = 0$. Caranya adalah dengan membentuk Fungsi Lagrange $F(x, y, \lambda) = f(x, y) + \lambda g(x, y)$. Syarat ekstrimnya adalah:

$$\frac{\partial F}{\partial x} = 0, \frac{\partial F}{\partial y} = 0, \text{ dan } \frac{\partial F}{\partial \lambda} = 0$$

Parameter λ dinamakan pengali Lagrange.

2.5.2 Lebih Dari Satu Pengali Lagrange

Metode pengali Lagrange dapat diperluas untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan lebih dari satu *constrains*. Untuk keperluan tersebut sebagai parameter dapat dipilih λ, μ atau parameter yang lain. Misalkan akan dicari nilai ekstrim dari $f(x, y, z)$ dengan *constrains* $g(x, y, z) = 0$ dan $h(x, y, z) = 0$. Fungsi Lagrange,

$$F(x, y, z, \lambda, \mu) = f(x, y, z) + \lambda g(x, y, z) + \mu h(x, y, z).$$

Syarat ekstrimnya adalah:

$$\frac{\partial F}{\partial x} = 0, \frac{\partial F}{\partial y} = 0, \frac{\partial F}{\partial z} = 0, \frac{\partial F}{\partial \lambda} = 0, \text{ dan } \frac{\partial F}{\partial \mu} = 0$$

2.6 Saham

Saham merupakan tanda bukti kepemilikan terhadap suatu perusahaan dimana pemiliknya disebut juga sebagai pemegang saham (*shareholder* atau *stockholder*) [3]. Jenis saham ditinjau dari segi hak tagih atau klaim yaitu, saham biasa (*common stock*) dan saham preferen (*preferred stock*) [3]. Investasi juga memiliki beberapa manfaat yaitu, dividen dan *capital gain (loss)* [3].

2.6.1 Return Saham

Return merupakan hasil yang diperoleh dari investasi [5]. *Return* dapat berupa *return* realisasian yaitu *return* yang telah terjadi dan *return* ekspektasian

yaitu *return* yang belum terjadi tetapi diharapkan akan terjadi di masa mendatang [5].

Persamaan untuk menghitung nilai *return* saham adalah sebagai berikut [8]:

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \quad (2)$$

Keterangan:

R_t = *Return* saham periode t

P_t = Harga investasi pada saat t

P_{t-1} = Harga investasi pada saat $t - 1$

Selain itu, terdapat pula *return* ekspektasian pada saham. Berikut persamaan *return* ekspektasian [1].

$$E(R_i) = \frac{\sum_{i=1}^n R_{it}}{n} \quad (3)$$

Keterangan:

$E(R_i)$ = Tingkat keuntungan rata-rata yang diharapkan dari saham i

R_{it} = *Return* aset- i periode ke- t

n = Jumlah dari observasi data historis

2.6.2 Risiko Saham

Risiko sering dihubungkan dengan penyimpangan atau deviasi dari *outcome* yang diterima dengan yang diekspektasikan [5]. Menurut Van Horne dan Wachowics, Jr. mendefinisikan risiko sebagai variabilitas *return* terhadap *return* yang diharapkan [5]. Untuk menghitung risiko, metode yang banyak digunakan adalah deviasi standar (*standard deviation*) yang mengukur absolut penyimpangan nilai-nilai yang sudah terjadi dengan nilai ekspektasinya [5].

Risiko dapat dihitung berdasarkan data historis yang diukur dengan deviasi standar yang dinyatakan pada persamaan berikut [5]:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (R_{it} - E(R_i))^2}{n}} \quad (4)$$

Keterangan:

σ_i^2 = Varian saham

σ_i = Deviasi standar

R_{it} = *Return* aset- i periode ke- t

$E(R_i)$ = Nilai ekspektasian aset- i

n = Jumlah dari observasi data historis

2.6.3 Kovarian

Kovarian (*covariance*) antara *return* saham A dan B yang ditulis sebagai $Cov(R_a, R_b)$, menunjukkan hubungan arah pergerakan dari nilai-nilai *return* aset A dan B . Nilai kovarian yang positif menunjukkan nilai-nilai dari dua variabel bergerak ke arah yang sama, yaitu jika satu meningkat, yang lainnya juga meningkat, atau jika satu menurun, yang lainnya juga

menurun. Nilai kovarian yang negatif menunjukkan nilai-nilai dari dua variabel bergerak ke arah yang berlawanan, yaitu jika satu meningkat, yang lainnya menurun atau jika satu menurun, yang lainnya meningkat. Nilai kovarian nol menunjukkan nilai-nilai dari dua variabel independen, yaitu pergerakan satu variabel tidak ada hubungannya dengan pergerakan variabel lainnya [5].

Kovarian dapat dihitung menggunakan data historis dengan rumus sebagai berikut [5]:

$$Cov(R_A, R_B) = \sum_{t=1}^n \frac{(R_{At} - E(R_A))(R_{Bt} - E(R_B))}{n-1} \quad (5)$$

Keterangan:

$Cov(R_A, R_B)$ = Kovarian *return* antara saham A dan B .

R_{At} = *Return* realisasian saham A periode ke- t

R_{Bt} = *Return* realisasian saham B periode ke- t

$E(R_A)$ = *Return* ekspektasian saham A (rata-rata *return* saham A)

$E(R_B)$ = *Return* ekspektasian saham B (rata-rata *return* saham B)

n = Jumlah dari observasi data historis

2.6.4 Koefisien Korelasi

Koefisien korelasi menunjukkan besarnya hubungan pergerakan antara dua variabel relatif terhadap masing-masing deviasinya. Dengan demikian, nilai koefisien korelasi antara variabel A dan B (ρ_{AB}) dapat dihitung dengan membagi nilai kovarian dengan deviasi variabel-variabelnya, yang dinyatakan sebagai berikut [5].

$$\rho_{AB} = \frac{Cov(R_A, R_B)}{\sigma_A \sigma_B} \quad (6)$$

Keterangan:

ρ_{AB} = Koefisien korelasi antara variabel A dan B

$Cov(R_A, R_B)$ = Kovarian *return* antara saham A dan B

σ_A = Deviasi standar saham A

σ_B = Deviasi standar saham B

2.7 Saham IDX Sektor Keuangan

IDX Sektor Keuangan dikenalkan pada 25 Januari 2021 dengan tahun dasar 13 Juli 2018 yang tergabung dalam indeks-indeks IDX Sektoral dengan nilai awal 1000 [5]. Indeks sektor merupakan indeks yang menghitung kinerja pergerakan harga saham-saham di suatu kelompok sektor industri [5].

2.8 Portofolio

Menurut Jorion, portofolio adalah gabungan dua atau lebih sekuritas (saham, obligasi, komoditi, investasi *real state*, emas, ekuivalen kas atau aktiva lainnya) yang terpilih sebagai target investasi dari investor pada suatu kurun waktu tertentu dengan suatu ketentuan tertentu, misalnya mengenai proporsi

pembagian dana atau modal yang ditanamkan [6]. Menurut Fahmi, portofolio merupakan sebuah bidang ilmu yang khusus mengkaji tentang bagaimana cara yang dilakukan oleh investor untuk meminimalkan risiko dalam berinvestasi, termasuk salah satunya dengan mendiversifikasi risiko tersebut [9].

2.8.1 Return Portofolio

Return portofolio adalah rata-rata tertimbang *return* individual aset sesuai dengan bobotnya masing-masing aset. Jika bobot aset ke- 1, 2, sampai ke-*n* diberi simbol w_1, w_2 , sampai ke w_n , maka *return* realisasian portofolio dapat dirumuskan sebagai berikut [5].

$$R_p = \sum_{i=1}^n (w_i \cdot R_i) \quad (7)$$

Keterangan:

R_p = Return realisasian portofolio

w_i = Proporsi dari aset *i* terhadap seluruh aset di portofolio

R_i = Return realisasian dari aset ke-*i*

n = Jumlah dari aset di portofolio

Sedangkan *return* ekspektasian portofolio (*portfolio expected return*) merupakan rata-rata tertimbang dari *return*-*return* ekspektasian masing-masing aset tunggal di dalam portofolio. Return ekspektasian portofolio dapat dinyatakan secara matematis sebagai berikut [5].

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

Keterangan:

$E(R_p)$ = Return ekspektasian dari portofolio

w_i = Proporsi dari aset *i* terhadap seluruh aset di portofolio

$E(R_i)$ = Return ekspektasian dari aset ke-*i*

n = Jumlah aset di portofolio

2.8.2 Risiko Portofolio

Jika *return* portofolio merupakan rata-rata tertimbang dari seluruh *return* aset-aset tunggalnya, risiko portofolio (*portfolio risk*) tidak merupakan rata-rata tertimbang dari seluruh risiko aset tunggal [5]. Risiko portofolio dapat lebih kecil dari risiko rata-rata tertimbang masing-masing aset tunggal. Risiko portofolio adalah penjumlahan dari semua elemen matriks (varian dan kovarian) dengan proporsinya masing-masing [5]. Risiko portofolio yang berisi *n* aset dapat dirumuskan sebagai berikut [5].

$$\sigma_p^2 = [w_1 \ w_2 \ w_3 \ \dots \ w_n] \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \sigma_{13} & \dots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & \sigma_{23} & \dots & \sigma_{2n} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_3^2 & \dots & \sigma_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \sigma_{n3} & \dots & \sigma_n^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (9)$$

2.8.3 Bobot Portofolio

Persamaan bobot portofolio adalah sebagai berikut.

$$w = \frac{\Sigma^{-1} \mathbf{1}_N}{\mathbf{1}_N^T \Sigma^{-1} \mathbf{1}_N} \quad (10)$$

Keterangan:

Σ^{-1} = Invers matriks varian kovarian

2.9 Value at Risk (VaR)

Value at Risk (VaR) pertama kali diperkenalkan oleh J.P. Morgan pada tahun 1994 [1]. Menurut Best, VaR adalah suatu metode pengukuran risiko secara statistik yang memperkirakan besarnya kerugian maksimum yang mungkin terjadi atas suatu portofolio pada tingkat kepercayaan tertentu [1].

Terdapat tiga pendekatan untuk mengukur nilai VaR yaitu metode Varian Kovarian, metode Simulasi Historis, dan metode Simulasi Monte Carlo. Pendekatan metode varian kovarian menghitung nilai VaR berdasarkan pada nilai volatilitas *return* aset, nilai aset dan untuk portofolio perlu diperhitungkan korelasi antar aset tunggal [9]. Menurut Jorion, pendekatan metode simulasi historis merupakan model perhitungan nilai VaR yang ditentukan oleh nilai masa lalu atas *return* aset yang dihasilkan [9]. Pendekatan metode Simulasi Monte Carlo dilakukan untuk menghitung nilai VaR berdasarkan sejumlah skenario yang dibuat untuk mengestimasi nilai aset yang mungkin terjadi [9].

2.10 Metode Simulasi Historis (*Histoical Simulation Method*)

Menurut Jorion, pendekatan metode simulasi historis merupakan model perhitungan nilai VaR yang ditentukan oleh nilai masa lalu atas *return* aset yang dihasilkan [9]. Jika diketahui data *base* nilai masa lalu yang semakin banyak, maka hasil perhitungan nilai VaR yang dihasilkan akan semakin baik.

Rumus yang dapat digunakan untuk menghitung nilai VaR dengan metode simulasi historis dapat dinyatakan sebagai berikut [9].

$$VaR = V_0 \times P_\alpha \times \sqrt{t} \quad (11)$$

Keterangan:

VaR = Nilai besarnya potensi kerugian maksimal yang terjadi

V_0 = Besarnya nilai dana awal

P_α = Persentil ke- α

\sqrt{t} = Periode waktu yang ditetapkan

Persentil dalam metode VaR ini mencoba menjelaskan ekspektasi kerugian investasi yang mungkin akan diperoleh seorang investor pada taraf α . Penentuan dimana letak persentil ke- α dari data *return*

yang telah diurutkan harus ditentukan terlebih dahulu dengan rumus berikut [12].

$$P_{\alpha} = \alpha \times n \quad (12)$$

Keterangan:

n = Jumlah dari observasi data historis

α = Tingkat signifikansi

3. Metode

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder berupa harga penutupan saham harian empat emiten yang tergabung dalam IDX Sektor Keuangan periode Maret 2021 sampai dengan Mei 2022, yaitu BBRI, BBKA, BMRI, dan BBNI. Data tersebut diperoleh dari *website* resmi <http://finance.yahoo.com>. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan *Software* Microsoft Excel. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode simulasi historis. Adapun prosedur penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menetapkan jenis dan jumlah saham yang akan menjadi sampel penelitian. Pada penelitian ini, jumlah saham yang terpilih sebagai portofolio investasi sebanyak empat saham IDX Sektor Keuangan.
2. Pengumpulan data penutupan harga saham harian empat saham IDX Sektor Keuangan yang terpilih sebagai portofolio investasi periode Maret 2021 sampai dengan Mei 2022.
3. Mengurutkan data sampel berdasarkan kapitalisasi pasar.
Berikut langkah-langkah yang dilakukan untuk menghitung VaR pada masing-masing aset tunggal menggunakan metode simulasi historis.
 - a. Menghitung *return* masing-masing saham menggunakan Persamaan (2).
 - b. Menghitung *return* ekspektasian dengan merata-ratakan nilai *return* harian periode Maret 2021 sampai dengan Mei 2022 menggunakan Persamaan (3).
 - c. Menghitung risiko saham menggunakan deviasi standar dengan Persamaan (4).
 - d. Mengurutkan nilai *return* dari nilai yang terkecil sampai dengan nilai yang terbesar.
 - e. Menentukan nilai persentilnya untuk dasar perhitungan VaR, pada penelitian ini ditentukan sebesar 5%.
 - f. Menghitung nilai VaR saham menggunakan Persamaan (11).

Berikut langkah-langkah yang dilakukan untuk menghitung VaR pada portofolio menggunakan metode simulasi historis.

- a. Menentukan bobot masing-masing saham menggunakan Persamaan (10).
 - b. Menghitung *return* portofolio menggunakan Persamaan (7).
 - c. Mengurutkan nilai *return* portofolio dari nilai *return* terkecil sampai dengan nilai *return* terbesar.
 - d. Menghitung risiko portofolio menggunakan Persamaan (9).
 - e. Menentukan nilai persentilnya untuk dasar perhitungan VaR, pada penelitian ini ditentukan sebesar 5%.
 - f. Menghitung nilai VaR portofolio menggunakan Persamaan (11).
4. Menarik kesimpulan dari perhitungan nilai VaR yang telah dilakukan.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data historis harga penutupan saham harian dari empat emiten yang tergabung dalam IDX Sektor Keuangan. Jumlah data dari masing-masing saham yaitu 302 data selama periode Maret 2021 sampai dengan Mei 2022. Berikut daftar empat emiten yang tergabung dalam IDX Sektor Keuangan periode Maret 2021 sampai dengan Mei 2022.

Tabel 1. Daftar saham IDX Sektor Keuangan periode Maret 2021 – Mei 2022

No.	Kode saham	Nama perusahaan	Kapitalisasi pasar
1	BBKA	Bank Central Asia Tbk.	973.872 T
2	BBRI	Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk.	652.685 T
3	BMRI	Bank Mandiri (Persero) Tbk.	401.334 T
4	BBNI	Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk.	158.48

4.2 Perhitungan Value at Risk (VaR) pada Aset Tunggal Menggunakan Metode Simulasi Historis (*Historical Simulation Method*)

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menghitung VaR pada aset tunggal menggunakan metode simulasi historis adalah sebagai berikut.

1. Menghitung *return* masing-masing saham
Return saham merupakan tingkat keuntungan yang diperoleh dari investasi pada tiap-tiap saham. Tingkat keuntungan ini sangat penting karena sebagai dasar bagi perhitungan VaR menggunakan metode

simulasi historis. *Return* saham dapat dihitung menggunakan Persamaan (2), dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 2. *Return* saham IDX Sektor Keuangan periode Maret 2021 – Mei 2022

Tanggal	Return saham periode ke-t			
	BBCA	BBRI	BMRI	BBNI
03-02-2021	-0,0043	-0,0062	0,0038	-0,0120
03-03-2021	-0,0021	0,0104	0,0000	-0,0203
03-04-2021	-0,0400	-0,0186	-0,0076	-0,0041
03-05-2021	0,0119	0,0021	-0,0115	0,0000
...
05-30-2022	0,0000	-0,0242	0,0123	0,0000

Berdasarkan Tabel 2. diperoleh hasil *return* yang bervariasi pada masing-masing saham. Misalnya pada saham BBCA diperoleh hasil R_1 sebesar -0,0043, hal ini menunjukkan terjadinya kerugian modal karena harga investasi sekarang (P_t) lebih rendah dari harga investasi periode lalu (P_{t-1}). Sedangkan pada periode ke-4 (R_4) diperoleh nilai *return* saham BBCA sebesar 0,0119 hal ini menunjukkan terjadinya keuntungan modal karena harga investasi sekarang (P_t) lebih tinggi dari harga investasi periode lalu (P_{t-1}).

2. Menghitung *return* ekspektasian

Nilai *return* ekspektasian dapat menjadi dasar pemilihan saham yang layak masuk dalam portofolio. Menghitung *return* ekspektasian dengan merata-ratakan nilai *return* harian periode Maret 2021 sampai dengan Mei 2022 dapat menggunakan Persamaan (3), dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 3. *Return* ekspektasian ($E(R_i)$)

No.	Kode saham	Return ekspektasian ($E(R_i)$)
1	BBCA	0,00034554
2	BBRI	-0,00011049
3	BMRI	0,00088408
4	BBNI	0,00149807

Berdasarkan Tabel 3. diperoleh hasil perhitungan yang dilakukan menggunakan *software* Microsoft Excel bahwa *return* ekspektasian pada saham BBCA, BMRI, dan BBNI bernilai positif. Nilai *return* ekspektasian positif menunjukkan saham-saham tersebut mampu memberikan *return* yang optimal bagi investor. Sedangkan pada saham BBRI diperoleh *return* ekspektasian bernilai negatif yaitu

sebesar -0,00011049 pada periode Maret 2021 sampai dengan Mei 2022. Sehingga, disarankan kepada investor untuk tidak berinvestasi pada saham BBRI karena memiliki *return* ekspektasian negatif.

3. Menghitung risiko saham menggunakan deviasi standar

Risiko saham dapat dihitung menggunakan Persamaan (4), dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 4. Deviasi standar (σ_i) dan Var (σ_i^2)

No	Kode saham	Deviasi standar (σ_i)	Varian (σ_i^2)
1	BBCA	0,01446809	0,00020933
2	BBRI	0,01877556	0,00035252
3	BMRI	0,01736919	0,00030169
4	BBNI	0,02001788	0,00040072

Berdasarkan Tabel 4. diperoleh hasil perhitungan yang dilakukan menggunakan *software* Microsoft Excel bahwa nilai deviasi standar tertinggi dicapai oleh saham BBNI sebesar 0,02001788 atau 2,002%. Sedangkan nilai deviasi standar terendah dicapai oleh saham BBCA sebesar 0,01446809 atau sebesar 1,447%.

4. Mengurutkan nilai *return* dari nilai yang terkecil sampai dengan nilai yang terbesar

Tabel 5. Nilai *return* terurut

No.	Return saham (R_i) dan return portofolio (R_p)				
	BBCA	BBRI	BMRI	BBNI	$R_{p(t-i)}$
1	-0,0646	-0,0910	-0,0698	-0,0655	-0,0679
2	-0,0490	-0,0698	-0,0381	-0,0590	-0,0370
...
301	0,0638	0,0613	0,0881	0,0685	0,0474

Pada Tabel 5. ditunjukkan nilai *return* terurut dari nilai *return* terkecil sampai dengan nilai *return* terbesar pada masing-masing saham dan portofolio. Nilai *return* terurut pada Tabel 5. digunakan sebagai dasar perhitungan VaR dengan cara menentukan letak persenti ke- α , pada penelitian sebesar 5%.

5. Menghitung *Value at Risk* (VaR) pada masing-masing saham

Menghitung VaR pada masing-masing saham dapat menggunakan Persamaan (11). Dengan dana awal sebesar Rp500.000.000,00, dalam periode waktu satu hari, serta dengan nilai persentil ke-5% pada masing-masing saham yaitu -0,02020202 untuk saham BBCA, -0,02588235 untuk saham BBRI, -0,02702703 untuk saham BMRI, dan -0,02714932 untuk saham BBNI. Sehingga, diperoleh VaR pada masing-masing saham sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil perhitungan VaR menggunakan metode simulasi historis

No.	Kode saham	Dana awal (V_0)	Persentil ke- α	Value at Risk (VaR)
				1 hari
1	BBCA	Rp500.000.000	-0,02020202	Rp10.101.010
2	BBRI	Rp500.000.000	-0,02588235	Rp12.941.176
3	BMRI	Rp500.000.000	-0,02702703	Rp13.513.513
4	BBNI	Rp500.000.000	-0,02714932	Rp13.574.660

Berdasarkan Tabel 6. diperoleh hasil VaR pada masing-masing saham. Misalnya pada saham BBCA diperoleh VaR sebesar Rp10.101.010,00. Sehingga dapat diartikan bahwa dengan dana awal sebesar Rp500.000.000,00, dalam periode waktu satu hari dan tingkat kepercayaan 95% diperoleh nilai VaR saham BBCA sebesar -10101010,101 (nilai negatif menunjukkan kerugian) atau sebesar Rp10.101.010,101. Hal ini dapat diartikan ada keyakinan sebesar 95% bahwa kerugian yang mungkin diderita investor tidak akan melebihi Rp10.101.010,101 dalam jangka waktu satu hari setelah tanggal 31 Mei 2022. Penjelasan ini berlaku pula untuk nilai VaR pada saham lainnya.

4.3 Perhitungan Value at Risk (VaR) pada Portofolio Menggunakan Metode Simulasi Historis (Historical Simulation Method)

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menghitung VaR pada portofolio menggunakan metode simulasi historis adalah sebagai berikut.

1. Menentukan bobot masing-masing saham

Langkah pertama yang dilakukan untuk menghitung VaR pada portofolio yaitu menentukan bobot masing-masing saham menggunakan Persamaan (10). Namun, sebelum menentukan bobot masing-masing saham, perlu ditentukan terlebih dahulu varian dan kovarian antara *return* saham. Untuk nilai varian sebelumnya telah disajikan pada Tabel 4. Selanjutnya menentukan kovarian antara *return* saham. Menentukan kovarian antara *return* saham dapat menggunakan Persamaan (5), dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 7. Kovarian antara *return* Saham

No.	Kovarian antar <i>return</i> saham	
1	$Cov(R_{BBCA}, R_{BBRI})$	0,00011128
2	$Cov(R_{BBCA}, R_{BMRI})$	0,00011119
3	$Cov(R_{BBCA}, R_{BBNI})$	0,00014792
4	$Cov(R_{BBRI}, R_{BMRI})$	0,00013349
5	$Cov(R_{BBRI}, R_{BBNI})$	0,00020828
6	$Cov(R_{BMRI}, R_{BBNI})$	0,00019688

Pada Tabel 7. diperoleh semua nilai kovarian antara *return* saham bernilai positif. Misalnya, kovarian *return* antara saham BBCA dan *return* saham BBRI diperoleh nilai sebesar 0,00011128 (nilai kovarian yang positif menunjukkan nilai-nilai dari dua variabel bergerak ke arah yang sama). Karena semua nilai kovarian bernilai positif, maka dapat diartikan nilai-nilai dari dua variabel bergerak ke arah yang sama.

Langkah selanjutnya yaitu menentukan matriks varian kovarian dengan hasil sebagai berikut.

$$\Sigma = \begin{bmatrix} 0,00020933 & 0,00011128 & 0,00011119 & 0,00014792 \\ 0,00011128 & 0,00035252 & 0,00013349 & 0,00020828 \\ 0,00011119 & 0,00013349 & 0,00030169 & 0,00019688 \\ 0,00014792 & 0,00020828 & 0,00019688 & 0,00040072 \end{bmatrix}$$

Kemudian menentukan invers matriks varian kovarian dengan hasil sebagai berikut.

$$\Sigma^{-1} = \begin{bmatrix} 6940,422 & -826,789 & -1178,631 & -1553,190354 \\ -826,789 & 4273,448 & -494,195355 & -1673,252244 \\ -1178,631 & -494,195 & 5175,591 & -1850,870676 \\ -1553,190 & -1673,252 & -1850,871 & 4847,967133 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya menentukan bobot masing-masing saham menggunakan Persamaan (10). Sehingga diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 8. Bobot saham (w_i)

No.	Kode saham	Bobot saham (w_i)
1	BBCA	0,5559
2	BBRI	0,2103
3	BMRI	0,2715
4	BBNI	-0,0377

2. Menghitung *return* portofolio

Return portofolio dapat dihitung menggunakan Persamaan (7), dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 9. *Return* portofolio saham IDX Sektor Keuangan periode Maret 2021 – Mei 2022

No.	Tanggal	Return portofolio (R_p)
		$R_{p_{t-i}}$
1	03-02-2021	-0,00218657
2	03-03-2021	0,00176794
...
301	05-30-2022	-0,00174246

Berdasarkan Tabel 9. diperoleh nilai *return* portofolio yang bervariasi, yaitu terdapat nilai *return* yang sangat tinggi dan terdapat nilai *return* yang sangat rendah, hingga negatif. Pada *return* portofolio periode ke-1 ($R_{p_{t-1}}$) diperoleh nilai *return* portofolio sebesar -0,00218657, hal ini menunjukkan terjadinya kerugian modal pada investasi portofolio. Sedangkan pada *return* portofolio periode ke-2 ($R_{p_{t-2}}$) diperoleh nilai *return* portofolio sebesar 0,00176794, hal ini

menunjukkan terjadinya keuntungan modal pada investasi portofolio.

3. Menghitung risiko portofolio

Rumus risiko portofolio ternyata tidak hanya dari risiko-risiko aset tunggal yang membentuknya (varian), tetapi juga berisi dengan kovarian *return* antar asetnya. Variasi-varian dan kovarian-kovarian yang membentuk portofolio dapat digambarkan dalam bentuk matriks yang disebut dengan matriks varian-kovarian (*variance-covariance matrix*). Oleh karena itu, menghitung risiko dapat menggunakan cara matriks sebagai berikut atau pada Persamaan (9).

$$\sigma_p^2 = [w_1 \ w_2 \ w_3 \ w_4] \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \sigma_{13} & \sigma_{14} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & \sigma_{23} & \sigma_{24} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_3^2 & \sigma_{34} \\ \sigma_{41} & \sigma_{42} & \sigma_{43} & \sigma_4^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh nilai risiko portofolio sebesar 0,000164377.

4. Menghitung Value at Risk (VaR) pada portofolio

Menghitung VaR pada portofolio dapat menggunakan Persamaan (11), seperti halnya menghitung VaR pada aset tunggal. Sebelumnya telah diurutkan nilai *return* portofolio pada Tabel 5. dan telah diperoleh nilai persentil ke-5% sebesar -0,01922112. Sehingga, dengan dana awal sebesar Rp500.000.000,00 dan periode waktu satu hari, serta tingkat kepercayaan 95%, diperoleh nilai VaR portofolio sebesar Rp9.610.559,416.

Sehingga dapat diartikan bahwa dengan dana awal sebesar Rp500.000.000,00, dalam periode waktu satu hari dan tingkat kepercayaan 95% diperoleh nilai VaR portofolio sebesar -9610559,416 (nilai negatif menunjukkan kerugian) atau sebesar Rp9.610.559,416. Hal ini dapat diartikan ada keyakinan sebesar 95% bahwa kerugian yang mungkin diderita investor tidak akan melebihi Rp9.610.559,416 dalam jangka waktu satu hari setelah tanggal 31 Mei 2022.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Proses perhitungan VaR pada portofolio saham IDX Sektor Keuangan menggunakan metode simulasi historis dilakukan dengan beberapa tahap yaitu, mengumpulkan data harga penutupan saham harian (BBCA, BBRI, BMRI, dan BBNI) selama periode Maret 2021 sampai dengan Mei 2022,

menghitung *return* masing-masing saham menggunakan rumus $R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$, menentukan bobot saham menggunakan rumus $w = \frac{\Sigma^{-1} \mathbf{1}_N}{\mathbf{1}_N^T \Sigma^{-1} \mathbf{1}_N}$, menghitung *return* portofolio menggunakan rumus $R_p = \sum_{i=1}^n (w_i \cdot R_i)$, mengurutkan data *return* dari nilai terkecil sampai dengan nilai terbesar, menentukan nilai persentil ke-5%, menentukan VaR menggunakan metode simulasi historis dengan rumus $VaR = V_0 \times P_\alpha \times \sqrt{t}$.

2. Berdasarkan pengolahan data menggunakan *software* Microsoft Excel diperoleh VaR untuk masing-masing saham dan portofolio adalah sebagai berikut.

Tabel 10. Value at Risk (VaR) pada aset tunggal dan portofolio

5.2 Saran

No.	Kode saham	Dana awal (V_0)	Persentil ke- α	Value at Risk (VaR)
				1 hari
1	BBCA	Rp500.000.000	-0,02020202	Rp10.101.010
2	BBRI	Rp500.000.000	-0,02588235	Rp12.941.176
3	BMRI	Rp500.000.000	-0,02702703	Rp13.513.513
4	BBNI	Rp500.000.000	-0,02714932	Rp13.574.660
5.	Portofolio	Rp500.000.000	-0,01922112	Rp9.610.559

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis hanya menjelaskan tentang perhitungan VaR pada portofolio saham menggunakan metode simulasi historis. Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode simulasi historis, sehingga untuk penelitian selanjutnya diharapkan melanjutkan pembahasan tentang VaR menggunakan metode lain seperti varian kovarian dan simulasi monte carlo untuk mengetahui metode mana yang dapat digunakan untuk mengestimasi VaR dengan baik.
2. Memperluas pembahasan tentang VaR pada sekuritas lain, seperti obligasi, reksa dana, *Exchange Traded Fund* (ETF) ataupun pada sekuritas luar negeri.

Ucapan Terima Kasih: Penulis mengucapkan terima kasih kepada pembimbing saya yang telah memberikan saran dan dukungan dalam penyusunan tugas akhir ini.

Daftar Pustaka

- [1] A. Farkha. *Penentuan Value at Risk pada Aset Tunggal dan Portofolio Optimal dengan Menggunakan Metode Historical Simulation*. Skripsi. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung. 2019. 20.
- [2] D. A. I. Maruddani, dan A. Purbowati. *Pengukuran Value at Risk pada Aset Tunggal dan Portofolio dengan Simulasi Monte Carlo*. *Jurnal Media Statistika*, 2(2). 2009. 93 – 104.
- [3] I. M. Adnyana. *Manajemen Investasi Dan Portofolio*. Lembaga Penerbitan Universitas Nasional (LPU-UNAS). Jakarta Selatan. 2020. 32-33.
- [4] I. S. Machfiroh. *Pengukuran Risiko Portofolio Investasi dengan Value at Risk (VaR) Melalui Pendekatan Metode Variansi-Kovariansi dan Simulasi Historis*. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 2(2). 2016. 84 – 89.
- [5] J. Hartono. *Portofolio dan Analisis Investasi Pendekatan Modul*. ANDI-Yogyakarta. Yogyakarta. 2022.
- [6] K. Anam, D. A. I. Maruddani, dan P. Kartikasari. *Pengukuran Value at Risk pada Portofolio Obligasi dengan Metode Varian-Kovarian*. *Jurnal Gaussian (G)*, 9(4). 2020. 434 – 443.
- [7] M. N. A. Thariq. *Pengukuran Risiko Value at Risk (VaR) pada Investasi Saham Menggunakan Metode Simulasi Monte Carlo Studi Kasus: PT. Bank Pembangunan Daerah Jawa Timur Tbk*. Skripsi. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta. 2020. 2.
- [8] N. Sofiana. *Pengukuran Value At Risk pada Portofolio dengan Simulasi Monte Carlo*. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta. 2011. 15-22.
- [9] Nurharyanto. *Analisis Risiko Pasar Portofolio Investasi Saham dengan Metode Value at Risk (Studi Kasus pada Dana Pensiun RST)*. Tesis. Universitas Indonesia. Jakarta. 2011. 13.
- [10] PT. Kustodian Sentral Efek Indonesia. *Total Investasi Lulusan SMA di Pasar Modal Capai Rp 198 T*. In <https://www.ksei.co.id/>, 4 Juni 2022. 2022.
- [11] T. Handayani, dan R. Asma. *Value at Risk pada Portofolio Nilai Tukar Mata Uang dengan Model Variance Covariance dan Historical Simulation*. *Jurnal Sains Manajemen Dan Kewirausahaan*, 1(1). 2017. 1 – 8.
- [12] T. S. Nuryanto, A. Prahutama, dan A. Hoyyi. *Historical Simulation untuk Menghitung Value at Risk pada Portofolio Optimal Berdasarkan Single Index Model Menggunakan GUI MATLAB (Studi Kasus: Kelompok Saham JII Periode Juni - November 2017)*. *Jurnal Gaussian (G)*, 7(4). 2018. 408 – 418.
- [13] W. W. Hidayat. *Konsep Dasar Investasi dan Pasar Modal*. Uwais Inspirasi Indonesia. Ponorogo. 2019. 50-55.