



## **Risiko Portofolio Perusahaan Pariwisata saat *New Normal* menggunakan Simulasi Monte Carlo**

Nisa Nizan Nur Fadilah, Gani Gunawan\*

*Prodi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.*

### **ARTICLE INFO**

#### **Article history :**

Received : 4/4/2022  
Revised : 1/7/2022  
Published : 8/7/2022



Creative Commons Attribution-  
NonCommercial-ShareAlike 4.0  
International License.

Volume : 2  
No. : 1  
Halaman : 49 - 54  
Terbitan : **Juli 2022**

### **ABSTRAK**

Pandemi *Covid-19* mengakibatkan banyak sekali kerugian bukan hanya pada bidang kesehatan, tetapi juga aspek ekonomi mengalami kerugian yang cukup besar. Adanya pembatasan kegiatan masyarakat dan penutupan tempat wisata akibat keadaan pandemi menimbulkan harga saham perusahaan pariwisata semakin menurun. Keadaan tersebut menjadikan harga saham perusahaan pariwisata menjadi tidak stabil sehingga perlu adanya manajemen risiko agar dapat dihitung kerugian yang timbul. Simulasi Monte Carlo merupakan salah satu cara untuk mengetahui nilai kerugian yang akan diperoleh. Dari portofolio saham yang terdiri atas saham perusahaan penginapan dan transportasi, diperoleh nilai risiko atau kerugian dari portofolio sebesar 3,899% dengan tingkat kepercayaannya 95%.

**Kata Kunci :** Simulasi monte carlo; value at risk; new normal.

### **ABSTRACT**

The Covid-19 pandemic had caused losses in many sectors, including the economy. The restrictions on community activities and the closure of tourist attractions due to the pandemic had caused the share price of tourism companies to decline. This situation makes the stock price of tourism companies unstable. Hence, risk management is needed so that losses can be calculated. Monte Carlo simulation is one way to determine the value of the obtained loss. From the portfolio consisting of the shares from lodging and transportation companies, the risk or loss value of the portfolio is 3.899% with a 95% confidence level.

**Keywords :** Monte Carlo simulation; Value At Risk; New Normal.

@ 2022 Jurnal Riset Matematika Unisba Press. All rights reserved.

## A. Pendahuluan

Sektor pariwisata merupakan sektor yang berdampak cukup besar yang diakibatkan oleh pandemi *Covid-19* karena pembatalan pemesanan penginapan dan juga tiket transportasi serta kegiatan wisata yang dibatalkan secara mendadak[1]. Pemerintah melakukan pencegahan penyebaran *Covid-19* dengan menjalankan tatanan hidup baru yaitu berdampingan dengan *Covid-19* dengan penerapan protokol kesehatan yang ketat atau *new normal* aturan tersebut tercatat dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 9 Tahun 2020 Setelah dilakukannya pembatasan sosial berskala besar pada awal bulan Juni 2020 dengan harapan menjalankan *new normal* tersebut dapat menciptakan kebiasaan baru bagi masyarakat *New normal* dilakukan setelah adanya indikasi penurunan kurva penyebaran angka *Covid-19* dengan berakhirnya pemberlakuan pembatasan Kegiatan Masyarakat level 4 berakhir pada tanggal 20 September 2021 menjadi alasan penulis menjadikan data saham tersebut sebagai bahan penelitian Atas dasar tersebut penulis menjadikan sektor pariwisata transportasi dan penginapan sebagai subjek penelitian. Keberhasilan suatu saham tercermin pada harga sahamnya[2]. Naik dan turunnya sebuah fluktuasi saham dengan keadaan pandemi yang menimbulkan harga saham pariwisata semakin menurun. Analisis kinerja keuangan suatu perusahaan dan tingkat pengembalian atas investasi adalah penting bagi investor dan organisasi bisnis sebelum mengambil keputusan dalam memilih perusahaan untuk berinvestasi[3]. Dalam berinvestasi tentunya investor harus memiliki analisis terhadap yang akan diperoleh dari berinvestasi, karena dalam investasi tentunya ada risiko yang mengikutinya [4]. Informasi keuangan yang berupa laporan keuangan menginformasikan kinerja perusahaan untuk prospek masa depan[5], sehingga dapat digunakan untuk acuan investor dalam menentukan pada sektor apa akan berinvestasi. Dengan adanya manajemen risiko investor dapat menghitung seberapa besar risiko yang diperoleh dari perhitungan dijelaskan kembali *VaR* dalam sebuah portofolio sehingga dapat diketahui berapa besar kerugian yang akan diperoleh investor apabila menyimpan kekayaannya pada portofolio transportasi dan penginapan. Dari uraian tersebut investor harus mengetahui perhitungan *Value at Risk* pada portofolio saham pariwisata. Dalam penelitian yang pernah dilakukan oleh Achmad Dimas Adrianto, Muhammad Azhari, dan Khairunnisa menjelaskan bahwa Simulasi Monte Carlo merupakan Simulasi yang memberikan hasil lebih besar dibanding dengan Simulasi historis dalam menghitung risiko pada saham sub sektor rokok[6]. Hal ini yang menjadi dasar peneliti untuk menggunakan Simulasi Monte Carlo dalam menghitung nilai *VaR* sebuah portofolio Perusahaan Transportasi dan Penginapan.

## B. Metode Penelitian

Menghitung *Return* dari masing-masing saham dengan menggunakan formulasi sebagai berikut.

$$R_i = \frac{(p_t - p_{t-1})}{p_{t-1}} \quad (1)$$

Dengan:

$R_i$ : *Return* dari saham  $i$ .

$p_t$ : harga pada periode  $t$ .

$p_{t-1}$ : harga pada periode sebelumnya.

Apabila risiko dinyatakan sebagai seberapa jauh hasil yang diperoleh dapat menyimpang dari hasil yang diharapkan, maka digunakan ukuran penyebaran untuk mengukur risiko. Jika terdapat  $n$  (banyak observasi) *Return*, maka ekspektasi *Return* dapat diestimasi dengan menghitung rata-rata sampel (mean) *Return*.

$$\bar{R}_t = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n R_t \quad (2)$$

*Return* rata-rata kemudian digunakan untuk mengestimasi varians tiap periode yaitu kuadrat standar deviasi per periode.

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n (R_t - \bar{R}_t)^2 \quad (3)$$

Disebut varian per periode karena besarnya tergantung pada panjang waktu ketika *Return* diukur. Standar deviasi tahunan (vitalitas tahunan) dapat diestimasi sebagai berikut.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (R_t - \bar{R}_t)^2}{n - 1}} \tag{4}$$

Manajemen risiko merupakan sebuah sistem untuk pengawasan dan perlindungan dalam berinvestasi. Manajemen risiko ialah suatu bidang ilmu yang membahas tentang bagaimana suatu organisasi menerapkan ukuran dalam *VaR* dengan Simulasi Monte Carlo pada portofolio mengasumsikan bahwa *Return* saham-saham pembentuk portofolio menyebar normal multivariat. Secara umum algoritma perhitungan *VaR* menggunakan Simulasi Monte Carlo adalah sebagai berikut[7]:

Menentukan nilai parameter untuk variabel-variabel *Return* saham serta korelasi antar variabel. *Return* saham-saham pembentuk portofolio diasumsikan menyebar normal multivariat sehingga parameter yang dibutuhkan adalah nilai tengah  $\mu$  dan matriks ragam-peragam  $\Sigma$ .

Lakukan Simulasi nilai *Return* dengan membangkitkan secara random *Return* saham-saham yang menyebar normal dengan parameter yang diperoleh pada langkah 1 sebanyak  $n$  kali.

Nilai *Return* masing-masing saham pada waktu  $t$  yaitu  $R_{1,t}$  dan  $R_{2,t}$  yang dihasilkan pada langkah 2 digunakan untuk menghitung *Return* portofolio pada waktu  $t$  yaitu:

$$Rp = w_1R_1 + w_2R_2 \tag{5}$$

Dimana :  $Rp$  = *Return* portofolio pada waktu  $t$

$w_1$  = besarnya komposisi atau proposi aset ke -1

$w_2$  = besarnya komposisi atau proporsi aset ke -2

Mencari dugaan kerugian maksimum pada tingkat kepercayaan  $(1-\alpha)$  yang merupakan nilai kuantil  $\alpha$  dari *Return* portofolio yang diperoleh pada langkah 3 kemudian dinotasikan dengan  $R^*$ .

Menghitung *VaR* dengan tingkat kepercayaan tertentu pada periode  $t$  dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$VaR_{(1-\alpha)}(t) = W_0R^*\sqrt{t} \tag{6}$$

Nilai *VaR* diperoleh merupakan kerugian maksimum yang akan diderita oleh aset tunggal.

Mengulangi langkah ke 2 sampai langkah 4 sebanyak  $n$  sehingga diperoleh kemungkinan nilai *VaR* sebanyak  $n$  kali.

Menghitung rata-rata hasil dari langkah 6 untuk menstabilkan nilai *VaR* karena nilai *VaR* yang dihasilkan oleh tiap Simulasi berbeda.

### C. Hasil dan Pembahasan

Penggunaan harga data saham yang digunakan dalam menentukan *Return* saham adalah harga penutupan saham (*closing Price*). Data tersebut diperoleh dari id.investing. Harga saham perusahaan pariwisata yaitu perusahaan transportasi dan perusahaan penginapan yang diambil pada masa peralihan normal baru yaitu pada bulan Agustus – November 2021. Perusahaan yang menjadi objek penelitian adalah perusahaan transportasi dan penginapan sebagai salah satu objek pariwisata.

Uji Normalitas *Multivariate* dengan teknik *Scatter-plot* dan kolerasi antara Jarak Mahalanobis dengan *Chi-Square* dilakukan dengan menggunakan program SPSS. Jika terdapat sebuah hipotesis.

$H_0$  : data *Return* saham perusahaan mengikuti distribusi normal

$H_1$  : data tertuns perusahaan tidak mengikuti distribusi normal

Maka statistika uji:

$$T = \sup_X [F^*(X) - s(X)] \tag{7}$$

Dengan tingkat signifikansi  $\alpha = 5\%$ , sehingga terdapat kriteria uji untuk normalisasi sebuah data  $H_0$  ditolak apabila  $p - value < \alpha$ .

**Tabel 1.** Uji Normalitas *Multivariate* dengan teknik *Scatter-plot* dan kolerasi antara Jarak Mahalanobis dengan *Chi-Square Return* Perusahaan Transportasi A

|                      |                     | Mahalanobis Distance | Qi     |
|----------------------|---------------------|----------------------|--------|
| Mahalanobis Distance | Pearson Correlation | 1                    | ,958** |
|                      | Sig. (2-tailed)     |                      | ,000   |
|                      | N                   | 84                   | 78     |
| Qi                   | Pearson Correlation | ,958**               | 1      |
|                      | Sig. (2-tailed)     | ,000                 |        |
|                      | N                   | 78                   | 78     |

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dari perhitungan Uji Normalitas *Multivariate* dengan teknik *Scatter-plot* dan korelasi antara jarak Mahalanobis dengan *Chi-Square* untuk perusahaan Transportasi A yang telah dilakukan, berdasarkan output *Return* saham diperoleh nilai *p – value* sebesar 0.958 sehingga  $H_0$  diterima karena *p – value* > 0.05.

**Tabel 2.** Uji Normalitas *Multivariate* dengan teknik *Scatter-plot* dan kolerasi antara jarak Mahalanobis dengan *Chi-Square* Perusahaan Penginapan B

|                      |                     | Mahalanobis Distance | Qi     |
|----------------------|---------------------|----------------------|--------|
| Mahalanobis Distance | Pearson Correlation | 1                    | ,934** |
|                      | Sig. (2-tailed)     |                      | ,000   |
|                      | N                   | 84                   | 78     |
| Qi                   | Pearson Correlation | ,934**               | 1      |
|                      | Sig. (2-tailed)     | ,000                 |        |
|                      | N                   | 78                   | 78     |

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dari perhitungan Uji Normalitas *Multivariate* dengan teknik *Scatter-plot* dan kolerasi antara jarak Mahalanobis dengan *Chi-Square* yang telah dilakukan, berdasarkan output *Return* saham Perusahaan Penginapan B diperoleh nilai *p – value* sebesar 0.934 sehingga  $H_0$  diterima karena *p – value* > 0.05.

Parameter yang digunakan dalam untuk menghitung *VaR* pada portofolio dengan Simulasi Monte Carlo adalah vektor *mean*, standar deviasi dan matriks varian- covarians.

$$\mu = \begin{bmatrix} -0.005400118 \\ 0.003017872 \end{bmatrix}, \sigma = \begin{bmatrix} 0.027672902 \\ 0.03404409 \end{bmatrix} \text{ dan } \Sigma = \begin{bmatrix} 0.00076579 & 0.000142076 \\ 0.000142076 & 0.001159 \end{bmatrix}$$

Diperoleh *Return* rata-rata dari perusahaan transportasi A sebesar -0.005400228 dan *Return* rata-rata dari perusahaan penginapan B sebesar 0.003017872 untuk satu periode penjualan saham. perusahaan transportasi A menunjukan bahwa rata-rata keuntungan yang diperoleh menunjukkan kerugian dengan adanya tanda negatif yang diperoleh yaitu sebesar-0,540%, sedangkan perusahaan B menunjukan keuntungan yang nantinya akan diperoleh sebesar 0,302% untuk satu periode saham penjualan. Standar deviasi merupakan sebuah nilai yang berhubungan dengan nilai varians sebuah aset, standar deviasi yang diperoleh dari perusahaan transportasi A adalah sebesar 2,767% dan standar deviasi yang diperoleh dari perusahaan penginapan B adalah sebesar 3,404%. Sedangkan Nilai *covarians* menunjukkan risiko yang diperoleh dalam sebuah portofolio perusahaan transportasi A dan perusahaan Penginapan B, dari portofolio tersebut apabila seorang investor akan menginvestasikan asetnya akan diperoleh risiko kerugian sebesar 0,014. Sedangkan matriks varians kovarians terbentuk dari struktur varians dan kovarians yang bertujuan untuk menentukan bobot masing-masing aset. Dan nilai korelasi menunjukan keeratan antara aset, maksudnya adalah harga masing-masing aset bergerak bersamaan dalam sebuah portofolio, nilai korelasi yang diperoleh dari portofolio adalah sebesar15,28%.

Bobot atau proporsi yang diberikan kepada masing-masing aset diperoleh dari perhitungan *Mean Varians Efficient Portofoli (MVEP)* dengan memanfaatkan matriks *invers* dari  $\Sigma$  sebagai berikut:

$$\Sigma^{-1} = \begin{bmatrix} 1336,231884 & -163,8020928 \\ -163,8020928 & 882,892439 \end{bmatrix}$$

$$1_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad 1_2^T = [1 \quad 1]$$

Dengan menggunakan persamaan:

$$w = \frac{\Sigma^{-1}1_N}{1_N^T \Sigma^{-1}1_N} \tag{8}$$

$$\begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \end{bmatrix} = \frac{\begin{bmatrix} 1336,231884 & -163,8020928 \\ -163,8020928 & 882,892439 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1336,231884 & -163,8020928 \\ -163,8020928 & 882,892439 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}} = \begin{bmatrix} 0,41 \\ 0,59 \end{bmatrix}$$

$w_1$  = Bobot atau proporsi Perusahaan Transportasi A

$w_2$  = Bobot atau proporsi Perusahaan Penginapan B

Dari perhitungan *MVEP* diperoleh bobot untuk setiap aset adalah perusahaan transportasi A sebesar 41% dan perusahaan penginapan B sebesar 59%, bobot dari perhitungan *MVEP* tersebut merupakan bobot proporsi yang akan menghasilkan nilai *expected Return* terbesar dan bersamaan dengan hal tersebut memiliki risiko terkecil untuk investasi dalam portofolio perusahaan transportasi A dan penginapan B. Diasumsikan proporsi portofolio ini tetap selama periode kepemilikan.

*Return* portofolio diperoleh dari *expected Return* dengan bobot masing-masing aset, dengan menggunakan persamaan 14 diperoleh sebagai *Return* portofolio sebagai berikut:

$$Rp = 41(-0,540\%) + 59(0,302\%) = -0,044\%$$

*Return* portofolio merupakan nilai keuntungan dari sebuah portofolio, maka diperoleh nilai *Return* portofolio perusahaan transportasi A dan perusahaan Penginapan B adalah sebesar -0,044%. Kemudian untuk mencari nilai standar deviasi portofolio perusahaan transportasi A dan perusahaan Penginapan B dapat menggunakan bantuan formulasi dari Excel sehingga diperoleh  $\sigma_p$  sebesar 2,451%.

Melakukan Simulasi Monte Carlo, sebelumnya bangkitkan terlebih dahulu nilai *expected Return* portofolio dan standar deviasi portofolio sebanyak 77 data dengan menggunakan formulasi Excel. Selanjutnya menentukan nilai *expected Return* dan standar deviasi dari tabel 7. Diperoleh *expected Return* sebesar 0,366% dan standar deviasi sebesar 2,446%. Kemudian menentukan nilai *VaR* dengan tingkat kepercayaan 95% dengan menggunakan persamaan 19 diperoleh nilai *VaR* -3,899%. Selanjutnya dilakukan pengulangan, diperoleh nilai *VaR* pada iterasi ke 24 adalah -3,893% menunjukkan nilai *VaR* tersebut konvergen ke-3 sehingga pengulangan dilakukan sebanyak 100 kali maka diperoleh rata-rata dari nilai *VaR* adalah sebesar -3,899%. Apabila investor akan menanamkan modal pada portofolio perusahaan transportasi A dan Penginapan B dengan jumlah modal sebanyak Rp.100.000.000.,00 dengan bobot masing-masing 41% terhadap perusahaan. Transportasi A dan 59% terhadap perusahaan Penginapan B dengan kemungkinan 5% akan mengalami kerugian sebanyak Rp. 3.899.000.,00.

**D. Kesimpulan**

*Value at Risk* yang diperoleh dari Simulasi Monte Carlo adalah sebesar -3,899% dengan keyakinan 95% untuk jangka waktu satu hari setelah pengambilan data, atau investor kemungkinan akan memperoleh kerugian sebesar 3,899% apabila menginvestasikan sebanyak 41% terhadap perusahaan transportasi A dan 59% terhadap perusahaan penginapan B pada portofolio perusahaan transportasi A dan penginapan B.

## Daftar Pustaka

- [1] G. A. Febriyanti, “Dampak pandemi Covid-19 terhadap harga saham dan aktivitas volume perdagangan (Studi kasus saham LQ-45 di Bursa Efek Indonesia),” *Indones. Account. J.*, vol. 2, no. 2, p. 204, 2020, doi: 10.32400/iaj.30579.
- [2] D. Kartikaningsih, Nugraha, and Sugiyanto, “Pengaruh Nilai Tukar Terhadap Harga Saham Sektor Infrastruktur Pada Masa Pandemi Covid-19,” *J. Ilm. Akunt. dan Keuang.*, vol. 3, no. 1, pp. 53–60, 2020.
- [3] M. Alfi, “Analisis Kinerja Saham Perusahaan Pada Masa Pandemi Covid-19,” *J. Sekr. dan Manaj.*, 2020.
- [4] N. P. Hartono, O. Rohaeni, and E. Kurniati, “Menentukan Portofolio Optimal Menggunakan Model Markowitz,” *J. Ris. Mat.*, vol. 1, no. 1, pp. 57–64, Oct. 2021, doi: 10.29313/jrm.v1i1.162.
- [5] K. . Adnantara, “Niat Investor di Bali dalam Memilih Saham Di Masa pandemi Covid-19,” *J. Ris. Akunt.*, 2021.
- [6] A. Dimas, M. Azhari, and K. Khairunnisa, “Perhitungan Value at Risk (VaR) dengan Metode Historis dan Monte Carlo pada Saham Sub Sektor Rokok,” *J. Ris. Bisnis dan Manaj.*, vol. 11, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.23969/jrbm.v11i1.862.
- [7] P. Jorion, *Value at Risk: The new benchmark for managing financial risk*. New York: The Mc Graw-Hill Inc, 2007.