

## Analisis Risiko Investasi Saham Tunggal Syariah dengan *Value at Risk* Menggunakan Simulasi Monte Carlo

Afifah Humayrah<sup>1</sup>, Devni Prima Sari<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Prodi Matematika, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan dan Alam Universitas Negeri Padang (UNP)

### Article Info

#### Article history:

Received July 22, 2022

Revised October 26, 2022

Accepted March 20, 2023

#### Keywords:

*Value at Risk*  
Monte Carlo Simulation  
Risk Analysis

#### Kata Kunci:

*Value at Risk*  
Simulasi Monte Carlo  
Analisis Risiko

### ABSTRACT

Investment is an activity to hold a number of funds with the aim of gaining future profits, one of which is by investing in the Islamic capital market. Islamic capital market instruments that can be used are shares. Stocks are known to have the characteristics of high risk and high return, not only bringing high profits but also carrying high risks. One of the measuring tools that can be used to measure risk is Value at Risk because it can estimate the maximum possible loss that can occur on a single asset at a certain level of confidence. The purpose of this study is to estimate the optimal risk obtained by using Value at Risk with Monte Carlo Simulation. The data used in this study is the closing price of shares of PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk which is listed in the Jakarta Islamic Index (JII). Based on research using initial investment funds of 100,000,000.00, IDR the value of Value at Risk is -3,620,898.95 IDR at an error level of 1%, -2,709,707.70 IDR at an error level of 5% and -2.120.418.85 IDR at an error level of 10. %.

### ABSTRAK

Investasi adalah kegiatan untuk menahan sejumlah dana yang bertujuan untuk mendapatkan keuntungan dimasa depan, salah satunya dengan berinvestasi dipasar modal syariah. Instrumen pasar modal syariah yang dapat digunakan yaitu saham. Saham dikenal memiliki karakteristik *high risk* dan *high return*, tidak hanya membawa keuntungan yang tinggi tetapi juga membawa risiko yang tinggi. salah satu alat ukur yang bisa digunakan untuk mengukur risiko yaitu *Value at Risk* karena dapat memperkirakan kemungkinan kerugian maksimal yang dapat terjadi atas suatu aset tunggal pada tingkat kepercayaan tertentu. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk memperkirakan berapa risiko optimal yang didapat dengan menggunakan *Value at Risk* dengan Simulasi Monte Carlo. Data yang dipakai dalam penelitian ini yaitu harga penutupan saham PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk yang tercatat masuk kedalam *Jakarta Islamic Index* (JII). Berdasarkan penelitian dengan menggunakan dana investasi awal Rp 100.000.000,00 didapatkan nilai *Value at Risk* -Rp3.620.898,95 pada taraf kesalahan 1%, -Rp2.709.707,70 pada taraf kesalahan 5% dan -Rp2.120.418,85 pada taraf kesalahan 10%.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



### Penulis pertama

(Afifah Humayrah)

Prodi Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar barat, Padang Utara, Padang, 25171  
Email: [afifahumayrah24@gmail.com](mailto:afifahumayrah24@gmail.com)

Padang, Sumatera Barat



## 1. PENDAHULUAN

Pasar modal syariah didefinisikan sebagai suatu tempat bertemunya penawaran dan permintaan terhadap modal. Salah satu instrumennya adalah saham. Saham dapat memiliki karakteristik *high risk* dan *high return* hal ini berarti saham merupakan sekuritas yang tidak hanya menawarkan peluang keuntungan yang tinggi, melainkan juga memiliki risiko yang tinggi [1]. Oleh karena itu, risiko investasi penting untuk dilakukan pengukuran hal ini bertujuan agar mendapatkan *return* yang optimal. Metode yang cukup dikenal dan digunakan saat ini adalah *Value at Risk* dikenalkan padatahun 1994 oleh J.P. Morgan [2]. *Value at Risk* merupakan kerugian maksimal saat tingkat kepercayaan tertentu selama periode waktu tertentu. Maka dari itu, peluang kerugian bagi investor semasa holding period lebih rendah dari batas yang ditetapkan oleh *Value at Risk*. Namun, terdapat adanya kemungkinan kerugian lebih buruk, hal ini karena keterbatasan dari *Value at Risk* yaitu tidak dapat menjelaskan kerugian maksimal yang akan terjadi secara *definitive* bukan menentukan peluang kerugian paling buruk. *Value at Risk* sebagai titik acuan tunggal, menentukan seberapa besar objek risiko dapat menduga kerugian maksimum yang akan dicapai dalam pada waktu tertentu [3]. Selain itu, metode ini juga berfokus pada *downside risk* dan pengukuran dapat diterapkan pada semua produk keuangan yang diperdagangkan. Untuk melakukan perhitungan *Value at Risk* dibutuhkan metode dan asumsi yang tepat dengan distribusi *return* sekuritas.

Secara matematis *Value at Risk* ditulis sebagai berikut:

$$VaR_{(1-\alpha)} = W_0 R^* \sqrt{t}$$

dengan:

$W_0$  : dana investasi awal asset

$R^*$  : dana kuantil ke- $\alpha$

$t$  : periode waktu

Aspek terpenting menghitung nilai *Value at Risk* investasi yaitu menentukan metode yang tepat. Salah satu metodenya yaitu Simulasi Monte Carlo. Simulasi Monte Carlo memperkirakan bahwa tingkat pengembalian atau keuntungan berdistribusi normal. Ini disimulasikan dengan parameter yang tepat dan tidak mengasumsikan mengesumsikan bahwa tingkat pengembalian bersifat linier dengan tingkat pengembalian aset tunggalnya. Simulasi historis merupakan metode yang mengasingkan asumsi *return* berdistribusi normal maupun sifat linear antar *return* portofolio terhadap *return* aset tunggalnya [4]. Seluruh fungsi kepadatan peluang pada Simulasi Monte Carlo yang dibangkitkan tidak hanya satu kuantil, tetapi mengidentifikasi kerugian yang melampaui nilai *Value at Risk*. Dalam pendugaan nilai *Value at Risk*, metode simulasi Monte Carlo membangkitkan bilangan acak berdasarkan karakteristik dari data yang dibangkitkan, kemudian digunakan untuk mengestimasi *Value at Risk*-nya [5].

Penelitian ini menggunakan saham PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk yang merupakan saham yang tercatat kedalam *Jakarta Islamic Index* (JII). Dalam data penelitian ini digunakan harga penutupan harian saham periode 03 januari – 30 juni 2022. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memperkirakan risiko optimal yang didapat saat berinvestasi menggunakan *Value at Risk* dengan Simulasi Monte Carlo.

## 2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan menggunakan data sekunder. Penelitian ini memanfaatkan data saham harga penutupan (*Closing price*) dari PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk (TLKM) dengan rentang waktu 03 januari 2022 sampai dengan 30 juni 2022 yang berada pada *Jakarta Islamic Index* (JII). Data harga saham tersebut didapat dari website keuangan yaitu <http://finance.yahoo.com>. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperti berikut: 1) Perhitungan *return* saham. 2) Menjalankan uji normalitas terhadap nilai data *return* dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. 3) Melakukan simulasi nilai *return* dengan cara secara random data dibangkitkan memakai nilai estimasi parameter yang diperoleh sebanyak  $n$  data *return*. 4) Mengestimasi kerugian maksimal di tingkat kepercayaan ( $1-\alpha$ ) dengan mencari nilai kuantil ke- $(1-\alpha) = 99\%$ ,  $95\%$ , dan  $90\%$  dari nilai simulasi *return* yang diperoleh, dilambangkan

dengan  $R^*$ . 5) Perhitungan *Value at Risk* saat selang kepercayaan  $(1-\alpha)$ . 6) Pengulangan langkah (3) ke langkah (5)  $m$  kali menceminkan *Value at Risk* asset tunggal yaitu  $VaR_1, VaR_2, \dots, VaR_m$ . 7) Menghitung nilai rata-rata *Value at Risk* di masing-masing tingkat kepercayaan yang diperoleh  $(1-\alpha)$  yang diperoleh. 8) Setelah nilai *Value at Risk* ditentukan maka langkah selanjutnya adalah menarik kesimpulan dari nilai *Value at Risk* yang telah diperoleh.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Analisis

Sebelum melakukan analisis data harga saham harian penutupan PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk terlebih dahulu dihitung nilai *return* sahamnya sehingga diperoleh nilai parameternya sebagai berikut, *expected return* -0,025%, variansi 0,027% dan standar deviasi 1,645%. Untuk melakukan perhitungan menggunakan *Value at Risk* dengan Simulasi Monte Carlo data yang dipakai haruslah berdistribusi normal, sehingga dilakukan pengujian normalitas data dengan menggunakan KolmogorovSmirnov. Adapun hipotesis pada penelitian ini sebagai berikut:

$H_0$  : data *return* saham TLKM berdistribusi normal

$H_1$  : data *return* saham tidak TLKM berdistribusi normal

dengan taraf signifikansi yang digunakan yaitu  $\alpha = 5\%$ . Kemudian statistik uji yang digunakan dirumuskan sebagai berikut:

$$D = \max |F_T - F_S|$$

dengan

$F_T$ : fungsi distribusi kumulatif normal

$F_S$ : fungsi distribusi kumulatif empiris

Untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal oleh karena itu digunakan kriteria uji yaitu  $H_0$  ditolak jika  $p\text{-value} < \alpha$  atau  $D > D^*(\alpha)$ . Berdasarkan pengolahan data diperoleh nilai statistik uji  $p\text{-value}$  (0,6469)  $> \alpha$  (0,05) oleh karena itu  $H_0$  diterima. Maka dapat disimpulkan, saat taraf signifikansi ( $\alpha$ ) = 0,05 *return* data harian saham PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk berdistribusi normal. Langkah selanjutnya melakukan simulasi monte carlo untuk membangkitkan random *return* data sebanyak  $n$  data dengan menggunakan parameter yang diperoleh. Selanjutnya dilakukan pendugaan kerugian maksimal dengan selang kepercayaan  $(1-\alpha)$  dan mencari kuantil ke-  $\alpha$ . Sehingga dapat dihitung nilai *Value at Risk* dengan menggunakan dana investasi awal Rp100.000.000,00 menggunakan tingkat kepercayaan 95%. Setelah didapatkan nilai *Value at Risk* dilakukan pengulangan sebanyak 25 kali hal ini bertujuan untuk mendapatkan nilai yang optimum, setelah dilakukan pengulangan kemudian dihitung nilai rata-rata *Value at Risk* yang diperoleh sehingga menghasilkan jumlah dana yang harus dibayarkan oleh para calon investor ketika berinvestasi pada saham PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk. Dari perhitungan didapatkan nilai rata-rata *Value at Risk* dengan tingkat kepercayaan 99%, 95% dan 90% diperoleh rata-rata *Value at Risk* - Rp3.620.898,95, -Rp2.709.707,70 dan -Rp2.120.418,85.

#### 3.2 Pembahasan

Hasil analisis risiko investasi dengan *Value at Risk* menggunakan simulasi monte carlo, dengan menggunakan harga saham harian penutupan PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk. Dari hasil perhitungan *return* menunjukkan bahwa saham cenderung menghadapi fluktuasi artinya menghadapi perubahan harga bisa naik dan bisa turun hingga negatif. *Return* bernilai negatif menunjukkan adanya keuntungan yang didapat saat berinvestasi, *return* bernilai negatif menunjukkan terdapat risiko investasi yang harus ditanggung oleh investor, kemudian *return* bernilai nol menunjukkan tidak terdapat perubahan harga atau dengan kata lain tidak terdapat keuntungan maupun risiko saat berinvestasi. Kemudian dari nilai *return* yang telah diperoleh dilakukan uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov - Smirnov hal ini diperlukan karena pengukuran *Value at Risk* dengan menggunakan simulasi monte carlo memperkirakan data berdistribusi normal. dari pengujian memanfaatkan data *return* saham PT Telekomunikasi Indonesia didapatkan bahwa nilai  $p\text{-value}$  (0,1988)  $> \alpha$  (0,05) maka terima  $H_0$ , yang dapat dikatakan bahwa data *return* saham PT



Telekomunikasi Indonesia pada taraf signifikansi 5% berdistribusi normal. Hasil pengukuran risiko investasi dengan menggunakan dana awal Rp100.000.000,00 dengan tingkat kepercayaan 99% didapat nilai rata-rata *Value at Risk* - Rp3.620.898,95 dengan artian investor akan menghadapi kerugian maksimum sebesar Rp3.620.898,95 pada taraf kesalahan 1%. Sedangkan saat tingkat kepercayaan 95% rata-rata *Value at Risk* diperoleh -Rp2.709.707,70, hal ini berarti dengan menggunakan dana awal Rp100.000.000,00 para calon investor akan menghadapi kerugian maksimum sebesar Rp2.709.707,70 pada taraf kesalahan 5%. Kemudian pada tingkat kepercayaan 90% nilai rata-rata *Value at Risk* diperoleh -Rp2.120.418,85 yang artinya kerugian maksimum yang diperoleh calon investor tidak akan melebihi Rp2.120.418,85 pada taraf kesalahan 10% dengan jangka waktu pada masing-masing tingkat kepercayaan adalah satu hari setelah 30 juni 2022.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa *return* saham PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk menghadapi fluktuasi artinya menghadapi perubahan harga bisa naik dan bisa turun hingga negatif. Berdasarkan dari uji normalitas, *return* saham PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk berdistribusi normal hal ini dibuktikan dengan *p-value* (0,1988) >  $\alpha$  (0,05) sehingga terima  $H_0$ . Selanjutnya simulasi nilai *return* menggunakan nilai parameter dengan melibatkan *expected return*, varians serta standar deviasi. Dari hasil pengukuran risiko investasi saham dengan *Value at Risk* menggunakan simulasi monte carlo dengan 25 kali, dana investasi awal ( $W_0$ ) sebesar Rp 100.000.000,00 menggunakan tingkat kepercayaan 99% didapatkan rata-rata *Value at Risk* - Rp3.620.898,95 dengan artian investor akan menghadapi kerugian maksimum sebesar Rp3.620.898,95 pada taraf kesalahan 1%. Sedangkan saat tingkat kepercayaan 95% rata-rata *Value at Risk* diperoleh -Rp2.709.707,70, hal ini berarti dengan menggunakan dana awal Rp100.000.000,00 para calon investor akan menghadapi kerugian maksimum sebesar Rp2.709.707,70 pada taraf kesalahan 5%. Kemudian pada tingkat kepercayaan 90% nilai rata-rata *Value at Risk* diperoleh -Rp2.120.418,85 yang artinya kerugian maksimum yang diperoleh calon investor tidak akan melebihi Rp2.120.418,85 pada taraf kesalahan 10% dengan jangka waktu pada masing-masing tingkat kepercayaan adalah satu hari setelah 30 juni 2022.

#### REFERENSI

- [1] Miftahurrohmah, B., Iriawan, N., & Fithriasari, K. (2017, June). On The Value at Risk Using Bayesian Mixture Laplace Autoregressive Approach for Modelling the Islamic Stock Risk Investment. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 855, No. 1, p. 012026). IOP Publishing.
- [2] Hong, L. J., Hu, Z., & Liu, G. (2014, November). Monte Carlo Methods for Value-at-Risk and Conditional Value-at-Risk: A Review. *ACM Transactions on Modeling and Computer Simulation*, 24(4), 1-37.
- [3] Saepudin, Y., Yasin, H., & Santoso, R. (2017). *Analisis Risiko Investasi Saham Tunggal Syariah Dengan Value at Risk (VaR) dan Expected Shortfall*. *Jurnal Gaussian*, 6(2), 271-280
- [4] Pradana, D. C., Maruddani, D. A., & Yasin, H. (2015). *Penggunaan Simulasi Monte Carlo Untuk Pengukuran Value at Risk Aset Tunggal dan Portofolio dengan Pendekatan Capital Asset Pricing Model Sebagai Penentu Portofolio Optimal*. *Jurnal Gaussian*, 765-774.
- [5] Maruddani, D. A., & Purbowati, A. (2009). *Pengukuran Value at Risk Pada Aset Tunggal dan Portofolio*. *Media Statistika*, 2(2), 93-104.
- [6] Tandelilin, E. (2010). *Dasar-dasar Manajemen Investasi*. Universitas Terbuka.