

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Menurut Bursa Efek Indonesia (BEI), investasi merupakan kegiatan membeli suatu aset di masa sekarang dengan menggunakan sumber daya keuangan atau sumber daya lain untuk mendapatkan manfaat di masa yang akan datang. Salah satu dari jenis aset tersebut yang sangat dikenal dan populer baik oleh orang awam atau yang sudah paham terkait investasi yaitu saham. Saham bisa diartikan sebagai kertas yang menjadi bukti kepemilikan terhadap suatu perusahaan dimana tercantum dengan jelas nilai nominal, nama perusahaan, serta hak dan kewajiban pemiliknya.

Sektor yang seringkali menjadi pilihan bagi para investor adalah sektor pertambangan. Industri pertambangan merupakan salah satu pilar pembangunan ekonomi sebuah negara akibat perannya untuk menyediakan sumber daya energi juga sebagai penghasil devisa negara. Hasil dari sektor pertambangan yang memiliki kualitas tinggi tentunya akan mampu menarik investor sehingga bisa mendapatkan keuntungan yang jauh lebih besar lagi.

Namun, perlu diketahui bagian yang tidak pernah lepas dari saham yaitu volatilitas. Volatilitas sendiri dapat diartikan sebagai ukuran statistik terkait naik turun atau ketidakstabilan harga saham selama periode waktu tertentu. Hal ini menjadi perhatian bagi para investor sebelum melakukan investasi saham untuk semua sektor tidak terkecuali sektor pertambangan. Volatilitas harga saham sektor pertambangan sangat bergantung pada harga komoditas global yang ada seperti harga batubara, emas, nikel dan lain sebagainya. Sehingga tidak salah jika sektor pertambangan dikatakan sebagai sektor dengan risiko yang tinggi (Wati, N. & Puspitaningtyas, A., 2023).

Oleh karena itu dibutuhkan pengelolaan risiko yang baik dan hati-hati sebelum melakukan investasi ke sektor pertambangan. Pengelolaan saham yang baik dan hati-hati tentunya dapat meminimalisir risiko yang ada dan memperbesar atau memaksimalkan potensi return. Investor wajib memiliki kemampuan pengelolaan saham yang efektif agar mampu bertahan di pasar modal dan terus mengembangkan serta meningkatkan aset yang dimiliki di masa yang akan datang. Salah satu metode untuk menganalisis risiko saham adalah Value at Risk (VaR). VaR akan menampilkan estimasi angka kerugian maksimum yang bisa didapatkan selama periode waktu tertentu pada tingkat kepercayaan tertentu. Dalam arti lain, VaR akan memberikan gambaran dalam skenario terburuk tentang berapa banyak kehilangan atau kerugian yang akan diterima dalam investasi selama periode waktu yang telah



yang menggunakan beberapa metode seperti metode Varians-simulasi historis, dan metode simulasi Monte Carlo. Ketiga dapat dibedakan berdasarkan asumsi distribusi return dan portofolio terhadap return aset tunggalnya. Metode Varians-simulasi dan metode pendekatan parametrik dimana diasumsikan return

berdistribusi normal dan return dari portofolio berbanding lurus dengan return aset tunggalnya, sehingga sulit digunakan jika data tidak berdistribusi normal. Kemudian, metode simulasi historis merupakan metode non-parametrik dalam penghitungannya sehingga tidak diperlukan asumsi distribusi return, akan tetapi sangat bergantung pada data historis, maka tidak efektif jika data historis tersebut tidak sesuai dengan kondisi pasar di masa depan. Sedangkan, metode simulasi Monte Carlo merupakan metode yang dapat digunakan untuk semua jenis asumsi distribusi (distribusi normal dan lain-lain) dan tidak memerlukan asumsi return portofolio linier dengan return aset tunggal, tapi dibutuhkan komputasi yang lebih besar (Lahi, R. dkk., 2023).

Berdasarkan hal tersebut, penulis memilih untuk menggunakan metode simulasi Monte Carlo. Simulasi Monte Carlo merupakan metode dengan pendekatan yang lebih baik atau lebih kuat untuk menghitung VaR karena metode ini mampu menghitung berbagai risiko dan eksposur sebuah saham yakni risiko harga, risiko volatilitas, risiko harga non linier dan risiko harga yang lain. Hal ini tentunya sangat sesuai jika digunakan untuk data saham sektor pertambangan yang memiliki risiko kompleks.

Pada penelitian ini berfokus pada 10 perusahaan pertambangan yang termasuk blue chip di Indonesia. Perusahaan blue chip memiliki kapitalisasi pasar, likuiditas, dan keberagaman komoditas yang baik sehingga dianggap lebih aman karena memiliki risiko lebih kecil, laporan keuangan yang stabil dan memiliki peluang yang lebih bagus dalam jangka panjang. Adapun saham yang termasuk blue chip pada sektor pertambangan di Indonesia dipilih berdasarkan data tahun 2022-2024 dengan melakukan validasi seperti terdaftar di indeks LQ45, kapitalisasi pasar, laporan Bursa Efek Indonesia (BEI), dan analisis institusi keuangan. Saham-saham tersebut antara lain: Adaro Energy Indonesia (ADRO), Tambang Batubara Bukit Asam (PTBA), Aneka Tambang (ANTM), Vale Indonesia (INCO), Indo Tambangraya Megah (ITMG), Merdeka Copper Gold (MDKA), Bayan Resources (BYAN), United Tractors (UNTR), Barito Pacific (BRPT), dan Golden Energy Mines (GEMS).

Pada penelitian sebelumnya, Ronaldus Lahi dkk., (2023), melakukan penghitungan risiko Value at Risk (VaR) menggunakan metode simulasi Monte Carlo untuk aset tunggal sehingga didapatkan estimasi nilai kerugian untuk menunjukkan saham ASII mempunyai risiko yang lebih besar dibandingkan dengan saham ICBP. Kemudian, penelitian lainnya yang terkait oleh Wahyu Kurniawan, menggunakan metode simulasi Monte Carlo untuk mengukur VaR sektor perbankan di Indonesia dengan hasil risiko investasi saham portofolio lebih rendah daripada investasi pada saham tunggal atau individu.

Penelitian ini berjudul **“Perhitungan Risiko Value at Risk (VaR) dalam Investasi untuk Aset Tunggal dan Portofolio Optimal pada Saham Blue Chip Sektor**



**Indonesia.”** Dimana perhitungan VaR akan dilakukan terhadap portofolio optimal saham sektor pertambangan yang ada di Indonesia menggunakan metode simulasi Monte Carlo. Penelitian ini membantu dan memberikan wawasan yang lebih menyeluruh mengenai risiko saham baik itu untuk aset tunggal maupun portofolio optimal pada sektor pertambangan di Indonesia.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil perhitungan VaR menggunakan metode simulasi Monte Carlo untuk aset tunggal saham *blue chip* sektor pertambangan di Indonesia?
2. Bagaimana hasil perhitungan VaR menggunakan metode simulasi Monte Carlo untuk portofolio optimal saham *blue chip* sektor pertambangan di Indonesia?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil perhitungan VaR menggunakan metode simulasi Monte Carlo untuk aset tunggal saham *blue chip* sektor pertambangan di Indonesia.
2. Mengetahui hasil perhitungan VaR menggunakan metode simulasi Monte Carlo untuk portofolio optimal saham *blue chip* sektor pertambangan di Indonesia.

## 1.4 Landasan Teori

### 1.4.1 Saham

Berdasarkan definisi dari Bursa Efek Indonesia (BEI), saham dapat diartikan sebagai bukti keikutsertaan seseorang atau badan usaha dalam menyertakan modalnya dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Penyertaan modal yang dilakukan oleh pihak ini memberikan manfaat bagi mereka berupa klaim atas pendapatan dan aset perusahaan, serta memiliki hak untuk hadir dalam Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS). Saham ini berupa kertas yang jelas nilai nominal, nama perusahaan, dan disertakan hak & kewajiban pemegang saham. Saham ini seringkali digunakan oleh perusahaan yang sudah *go public* untuk mencari modal tambahan dari khalayak luas dengan menjualnya di pasar modal.

#### 1.4.1.1. Saham Blue Chip

Saham *blue chip* merupakan saham dengan kategori unggulan atau saham papan atas. Hal ini disebabkan karena saham *blue chip* merupakan saham yang berasal dari perusahaan dengan keadaan fundamental yang baik, kondisi keuangan yang stabil, dan sudah terbukti dengan kinerja yang baik selama bertahun-tahun. Istilah *blue chip* pertama kali dikenalkan pada tahun 1920-an oleh Oliver Gingold yang saat itu berprofesi sebagai karyawan berita Dow Jones. Istilah ini diambil dari permainan poker dimana chip biru merupakan chip dengan nilai paling besar saat itu. Pada Bursa Efek Indonesia (BEI), saham-saham yang termasuk kategori *blue chip* adalah



iki kapitalisasi pasar di atas 10 Triliun Rupiah. Hal inilah yang banyak investor memilih saham *blue chip* karena sudah terbukti rusahaan, serta kinerja yang stabil dan terbukti (Putra, 2023).

#### 1.4.1.1. Return Saham

Secara sederhana return saham dapat diartikan sebagai hasil yang diperoleh dari investasi saham. Return saham sendiri dapat dibedakan menjadi dua, yaitu return realisasian (*realized return*) dan return ekspektasian (*expected return*). Return realisasian merupakan return yang sudah terjadi atau sudah didapatkan yang dihitung berdasarkan data historis. Kemudian, return ekspektasian merupakan return yang diharapkan akan diperoleh nantinya yang penghitungannya didasarkan pada return realisasian yang telah diperoleh dan risiko di masa depan. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung return saham adalah sebagai berikut (Yuliah & Triana, L., 2021).

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

Dengan:

- $R_t$  : Return atau Nilai pengembalian periode t, t = 1, 2, 3, ..., n  
 $P_t$  : Harga saham periode t, t = 1, 2, 3, ..., n  
 $P_{t-1}$  : Harga saham periode t-1, t = 1, 2, 3, ..., n

Selanjutnya, rumus untuk menghitung return ekspektasian (*expected return*) adalah sebagai berikut:

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

Dengan:

- $E(R_i)$  : Ekpektasi Return saham i  
 $R_{i,t}$  : Return saham i pada waktu ke-t  
 $n$  : Banyak periode waktu

#### 1.4.1.1. Volatilitas atau Tingkat Risiko

Volatilitas merupakan sebuah pengukuran statistik yang bertujuan untuk melihat ukuran dari penurunan dan peningkatan harga selama periode waktu tertentu. Dengan kata lain, jika terdapat volatilitas yang tinggi maka hal tersebut menggambarkan keadaan penawaran dan permintaan yang tidak biasa. Volatilitas pasar dapat terjadi karena masuknya informasi baru (penawaran dan permintaan) ke dalam pasar atau bursa. Akibatnya para pelaku pasar melakukan penilaian kembali terhadap aset yang mereka perdagangan. Jika hal ini terjadi pada pasar yang efisien, maka akan terjadi penyesuaian yang cepat pada harga dan kemudian



asi yang baru (Anton dalam Nia & Ayu, 2023).

Ida persamaan (2) telah diketahui cara untuk menentukan  $\mu_i$  yang kemudian didefinisikan juga sebagai rata-rata sampel ( $\mu_i$ ). Rata-rata ini akan digunakan untuk menghitung estimasi kuadrat per periode yang juga disebut sebagai varian per periode karena

besar dari kuadrat standar deviasi tersebut bergantung pada panjang waktu saat return diukur. Hal ini dapat dituliskan dengan persamaan sebagai berikut.

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (R_{i,t} - \mu_i)^2}{n - 1} \quad (3)$$

Kemudian, akar dari varian ini atau biasa disebut standar deviasi adalah estimasi risiko dari harga saham atau dapat ditulis dengan persamaan sebagai berikut

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (R_{i,t} - \mu_i)^2}{n - 1}} \quad (4)$$

Dengan:

- $\sigma_i$  : Estimasi Risiko harga saham i
- $E(R_i)$  : Ekpektasi Return saham i
- $R_{i,t}$  : Return saham i pada waktu ke-t
- $n$  : Banyak periode waktu

#### 1.4.2 Portofolio

Portofolio dapat diartikan sebagai gabungan dari beberapa instrumen investasi dengan tujuan mengurangi risiko yang kemungkinan dapat terjadi di masa depan. Dalam membuat sebuah portofolio optimal saham, investor harus memiliki kemampuan untuk menentukan saham yang baik dan efisien.

Sebelum membentuk sebuah portofolio diperlukan yang namanya pembobotan untuk saham-saham pembentuknya melalui optimasi. Hal ini bertujuan agar ekspektasi return dapat dimaksimalkan dan risikonya dapat diminimalkan.

Sebuah portofolio dapat dikatakan sebagai portofolio yang efisien jika mampu menghasilkan risiko terkecil dan *expected return* tertentu yang sudah ditentukan. Dalam menghitung *expected return* portofolio dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut (Yuliah & Triana, L., 2021).

$$E(R_p) = \mu_p = \sum_{i=1}^n w_i \cdot \mu_i \quad (5)$$

Dengan:

- $E(R_p)$  : Ekspektasi return portofolio
- $w_i$  : Bobot atau proporsi alokasi dana untuk aset i, dengan  $\sum_{i=1}^n w_i = 1$
- $\mu_i$  : Ekpektasi return saham ke i
- $n$  : Banvak periode waktu



Berdasarkan nilai *expected return*, nilai variansi dan standar deviasi dimana nilai dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Var(R_p) &= \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} \\ \sigma_p^2 &= \sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}, \quad i \neq j \end{aligned} \quad (6)$$

Adapun untuk nilai standar deviasi diperoleh sebagai berikut.

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2} \quad (7)$$

Dengan:

- $\sigma_i^2$  : Varian dari aset i
- $w_i$  : Bobot atau proporsi alokasi dana untuk aset i, dengan  $\sum_{i=1}^n w_i = 1$
- $\sigma_{ij}$  : Kovarian

Dimana nilai kovarian adalah sebagai berikut.

$$Cov(x, y) = \sigma_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n} \quad (8)$$

Dengan:

- $x_i$  : Return saham x
- $\bar{x}$  : Rata-rata return atau ekspektasi return saham x
- $y_i$  : Return saham y
- $\bar{y}$  : Rata-rata return atau ekspektasi return saham y

#### 1.4.3 Value at Risk (VaR) dengan Simulasi Monte Carlo

*Value at Risk* (VaR) merupakan sebuah metode yang seringkali digunakan dalam pengukuran risiko terkait dengan naik turunnya nilai aset atau portofolio investasi. *Value at Risk* (VaR) dapat didefinisikan sebagai besarnya nilai risiko yang dapat menampilkan estimasi jumlah kerugian pada data dengan tingkat kepercayaan tertentu dan selama periode waktu tertentu. Berdasarkan (Sunaryo, 2007), VaR akan memberikan gambaran potensi kerugian yang bisa didapatkan ketika melakukan investasi selama periode tertentu. Dengan mengetahui hal tersebut tentunya investor dapat mengukur sejauh mana toleransi kerugian yang diperoleh.

Dalam menghitung VaR, data diasumsikan berdistribusi normal dan dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut. (Lahi, R. dkk., 2023).

$$VaR_{(1-\alpha)} = \mu - Z_{(1-\alpha)} \cdot \sigma \quad (9)$$



a return  
is dari distribusi normal pada tingkat kepercayaan  
standar return

Simulasi Monte Carlo merupakan salah satu metode dalam penghitungan *Value at Risk* (VaR). Metode ini dapat digunakan untuk menghitung berbagai jenis risiko, seperti risiko harga saham, risiko volatilitas saham, dan risiko yang memiliki tingkat kompleksitas lebih lainnya.

Metode simulasi Monte Carlo dapat dikatakan sebagai *metode sampling* karena data yang digunakan akan dibangkitkan secara random dari suatu distribusi probabilitas dalam proses *sampling* suatu proses yang nyata. Maka dilakukan pemilihan suatu distribusi sebagai input yang terkait atau dekat dengan data yang dimiliki (Lahi, R. dkk., 2023).

Dalam penelitian ini, simulasi Monte Carlo dilakukan dengan menggunakan fungsi *NORM.INV(RAND())* pada *Microsoft Excel*. Dimana fungsi ini mengasumsikan *return* harian yang sudah dihitung mengikuti distribusi normal. Asumsi dilakukan sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ronaldus L, dkk. (2023) dan Rahman W. K. (2024) dimana *return* diasumsikan mengikuti distribusi normal dalam menghitung VaR menggunakan simulasi Monte Carlo. Kedua parameter ( $\mu$  dan  $\sigma$ ) yang digunakan akan dibangkitkan dengan menggunakan simulasi Monte Carlo yang nantinya digunakan untuk menghitung VaR dari aset tunggal atau portofolio optimal.

Nilai VaR yang diperoleh dari simulasi Monte Carlo yang menggunakan metode *sampling* akan menghasilkan nilai yang berbeda untuk tiap simulasi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan iterasi perhitungan sebanyak 10.000 kali dan mencari rata-ratanya untuk mendapatkan perkiraan VaR optimal yang lebih akurat dan stabil.

#### 1.4.4 Sequential Least Squares Programming (SLSQP)

*Sequential Least Squares Programming* (SLSQP) merupakan sebuah metode yang optimasi numerik yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah terkait optimasi nonlinier yang memiliki kendala di dalamnya. Metode SLSQP ini dapat digunakan untuk meminimalkan risiko VaR sambil memenuhi batasan tertentu yang berfungsi dalam penentuan bobot optimal saham pembentuk portofolio. Fungsi objektif dan Batasan dari SLSQP ini dapat dirumuskan sebaga berikut (Rahman, W. K., 2024).

Fungsi objektif:

$$\min_w (VaR_w(w)) \quad (10)$$

Batasan/Kendala:

$$\sum_{i=1}^k w_i = 1, \quad w_i \geq 0 \quad \forall i$$



nya komposisi atau proporsi aset ke-  
ah total saham dari portofolio

Metode SLSQP memperbarui bobot  $w$  secara terus-menerus dengan tujuan meminimalkan VaR sembari memenuhi kendala-kendala yang ada.



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## BAB II

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 2.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan yang bersifat kuantitatif karena menggunakan data numerik dan analisis statistik, dimana hasilnya diukur secara numerik. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif yang menjelaskan perhitungan *Value at Risk* (VaR) menggunakan metode simulasi Monte Carlo dan menggambarkan kerugian maksimum yang bisa diperoleh saat melakukan investasi saham terkhusus pada sektor pertambangan di Indonesia.

#### 2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu dilaksanakannya penelitian ini mulai dari Maret 2025. Tempat penelitian dilakukan di Ruang belajar Ilmu Aktuaria Departemen Matematika FMIPA Unhas.

#### 2.3 Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah nilai *Value at Risk* (VaR) untuk tiap-tiap 10 saham perusahaan *blue chip* sektor pertambangan di Indonesia dan portofolio yang terbentuk dari 10 saham tersebut dengan menggunakan metode simulasi Monte Carlo.

#### 2.4 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Bursa Efek Indonesia (BEI) melalui halaman *website investing.com*. Data yang digunakan yaitu harga penutupan (*closing price*) 10 saham sektor pertambangan di Indonesia yang termasuk perusahaan *blue chip*, yaitu Adaro Energy Indonesia (ADRO), Tambang Batubara Bukit Asam (PTBA), Aneka Tambang (ANTM), Vale Indonesia (INCO), Indo Tambangraya Megah (ITMG), Merdeka Copper Gold (MDKA), Bayan Resources (BYAN), United Tractors (UNTR), Barito Pacific (BRPT), dan Golden Energy Mines (GEMS) selama periode waktu tertentu (31 Januari 2022 – 30 Desember 2024) yang sudah dipublikasikan di *investing.com*

#### 2.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui studi literatur yang serupa. Dengan kata lain, pengumpulan data dilakukan dengan melihat dan mencari referensi di buku, skripsi, jurnal, laporan keuangan, serta artikel dari suatu lembaga terkait dan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini.



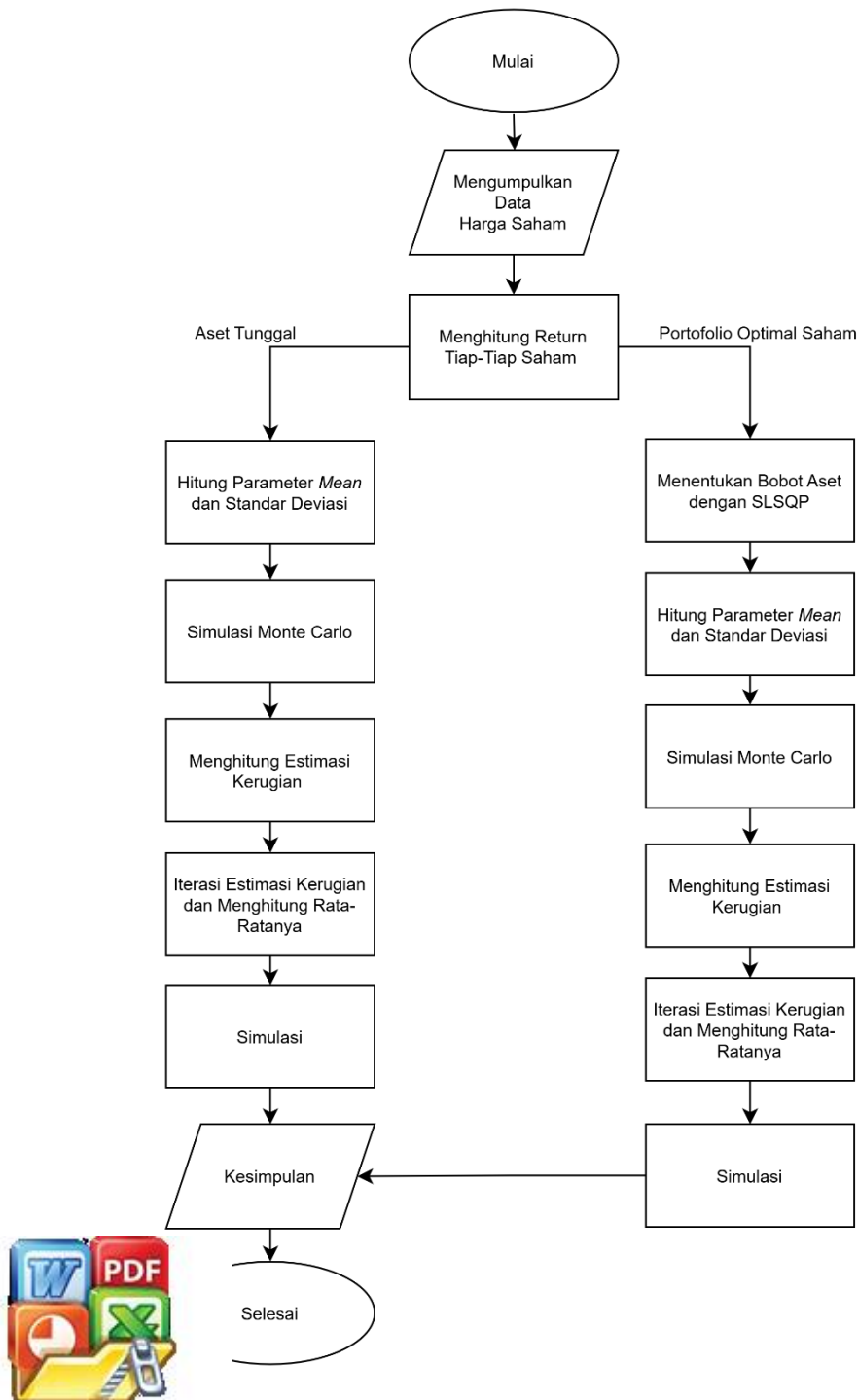
#### s Data

s data, penulis menggunakan bantuan *software* berupa *Microsoft Colab*. Tahapan analisis data dari penelitian ini adalah sebagai

1. Mengumpulkan data historis harga penutupan (*closing price*) 10 saham perusahaan sektor pertambangan di Indonesia dengan periode waktu dari 31 Januari 2022 – 30 Desember 2024
2. Menghitung *VaR* untuk tiap-tiap aset saham:
  - a. Menghitung *Return* Harian
  - b. Menghitung Rata-Rata *Return* dan Deviasi Standar
  - c. Menentukan nilai parameter dari data *return* yang diasumsikan berdistribusi normal dengan *mean* ( $\mu$ ) dan standar deviasi ( $\sigma$ ).
  - d. Melakukan simulasi untuk nilai *return* yang berdistribusi normal dengan membangkitkan secara acak berdasarkan parameter yang diperoleh pada langkah ke (3). Simulasi dilakukan sebanyak  $m$  kali.
  - e. Menghitung estimasi kerugian dengan menggunakan tingkat kepercayaan  $(1 - \alpha)$  yang kemudian menjadi nilai kuantil ke- $\alpha$  dari distribusi data acak *return* yang diperoleh pada langkah (5).
  - f. Menghitung rata-rata dari hasil yang diperoleh pada langkah (6) agar perbedaan nilai *VaR* yang dihasilkan tiap simulasi dapat distabilkan.
  - g. Menghitung nilai *VaR* pada tingkat kepercayaan  $(1 - \alpha)$  dalam waktu  $t$  hari dengan menggunakan persamaan, dimana nilai *VaR* yang diperoleh ini akan menjadi kerugian maksimum yang akan didapatkan dari investasi aset
3. Menghitung *VaR* portofolio optimal saham:
  - a. Menentukan bobot aset portofolio yang dalam penelitian ini dengan menggunakan metode SLSQP dengan bantuan *Google Colab* dan menentukan portofolio optimalnya.
  - b. Melakukan simulasi untuk nilai *return* yang berdistribusi normal dengan membangkitkan data secara acak menggunakan parameter yang telah diperoleh sebelumnya. Simulasi dilakukan sebanyak  $m$  kali.
  - c. Hasil dari simulasi nilai *return* yang diperoleh pada langkah (2) untuk masing-masing aset akan digunakan untuk mencari nilai *return* portofolio pada waktu  $t$  dengan menggunakan persamaan (5)
  - d. Menghitung estimasi kerugian dengan menggunakan tingkat kepercayaan yang kemudian menjadi nilai kuantil ke- $\alpha$  dari distribusi data acak *return* yang diperoleh pada langkah (3).
  - e. Menghitung rata-rata dari hasil yang diperoleh pada langkah (4) agar perbedaan nilai *VaR* yang dihasilkan tiap simulasi dapat distabilkan.
  - f. Menghitung nilai *VaR* pada tingkat kepercayaan  $(1 - \alpha)$  dalam waktu  $t$  hari dengan menggunakan persamaan, dimana nilai *VaR* yang diperoleh ini akan menjadi kerugian maksimum yang akan didapatkan dari investasi portofolio.



## 2.7 Alur Kerja



Gambar 1. Alur Kerja

