

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Investasi saham telah menjadi salah satu metode yang diminati untuk memperoleh penghasilan pasif, terutama di kalangan ekonomi atas. Namun, seiring dengan kemajuan waktu, fenomena investasi semakin merambah ke berbagai lapisan masyarakat, khususnya di kalangan generasi milenial (Putra & Moelyani, 2021). Adapun di Indonesia, investasi saham memiliki dampak signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi, menawarkan potensi pengembalian tinggi namun tidak terlepas dari risiko yang signifikan (Bodie, Kane, & Marcus, 2018; Parendra, dkk., 2020).

Dalam konteks investasi saham, pembentukan portofolio menjadi kunci strategis. Portofolio merupakan kombinasi dari dua atau lebih surat berharga yang dipegang oleh seorang investor (Silalahi, 2023). Portofolio investasi mengacu pada sekumpulan instrumen investasi yang dimiliki oleh investor, baik itu individu maupun lembaga keuangan (Silalahi, 2023). Investor perlu mempertimbangkan tujuan investasi mereka dan sejauh mana mereka bersedia menghadapi risiko. Meskipun investasi saham menawarkan peluang pengembalian (*return*) yang tinggi, manajemen risiko dan optimasi portofolio menjadi aspek vital dalam pengambilan keputusan investasi (Malkiel & Fama, 1970).

Masalah optimasi portofolio saham menjadi tantangan kompleks, melibatkan variabel harga saham, korelasi antar saham, dan risiko (Markowitz, 1952). Seiring dengan itu, teori Markowitz memberikan dasar konseptual dalam pembentukan portofolio optimal. Markowitz mengembangkan teori portofolio modern yang menyatakan bahwa investor harus mempertimbangkan dua faktor utama dalam pengambilan keputusan investasi, yaitu pengembalian (*return*) dan risiko (*risk*) (Markowitz, 1952). Teori ini menekankan bahwa seorang investor harus menentukan portofolio yang memberikan tingkat pengembalian yang tinggi dengan risiko yang rendah atau setidaknya risiko yang dapat diterima (Sudarsana, Sedana, & Artini, 2014). Menurut Adnyana (2020), Markowitz memperkenalkan konsep efisiensi dalam portofolio dengan menggunakan kurva pengembalian-risiko (*efficient frontier*). Efisiensi di sini merujuk pada kemampuan untuk mencapai

pengembalian tertinggi untuk tingkat risiko tertentu atau risiko terendah untuk tingkat pengembalian tertentu. Untuk para investor yang ingin melakukan efisiensi portofolio, maka penting sekali untuk mengetahui hubungan keseimbangan antara risiko dengan tingkat pengembalian yang diharapkan (Jayaprana, 2014). Dan dalam pelaksanaannya, diperlukan estimasi tingkat pengembalian yang diharapkan (Jayaprana, 2014). Oleh karena itu, terdapat sebuah model yang dapat digunakan untuk mengestimasi *return* suatu saham, yaitu *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) (Hidayati, 2018).

Capital Asset Pricing Model (CAPM) ini diperkenalkan oleh Treynor (1961), Sharpe (1964), dan Lintner (1965). Melalui penerapan CAPM, investor dapat lebih baik memahami hubungan antara risiko dan pengembalian, membantu mereka membuat keputusan investasi yang lebih terinformasi dan memitigasi risiko secara efektif (Hidayati, 2018). Model CAPM banyak digunakan karena mampu secara akurat memperkirakan *return* saham, dengan tujuan menentukan tingkat pengembalian yang diharapkan dari aset berisiko, menghitung risiko non-sistematis yang tidak bisa didiversifikasi, dan membandingkannya dengan prediksi *return* (Jayaprana, 2014).

Meskipun *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) dianggap sebagai alat yang relatif sederhana dan mudah digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara risiko dan pengembalian, model ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Salah satu kelemahan utama CAPM adalah asumsi bahwa semua investor bersedia memiliki portofolio pasar yang sama, yang tidak selalu realistis dalam praktiknya (Jayaprana, 2014). Untuk mengatasi kelemahan CAPM tersebut, diperlukan metode yang lebih fleksibel dan adaptif. Metode heuristik, seperti *Genetic Algorithms*, *Simulated Annealing*, atau *Ant Colony Optimization*, dapat menangani kompleksitas non-linear dalam pengoptimalan portofolio dan menawarkan solusi yang lebih realistis dengan mempertimbangkan preferensi risiko individu investor (Busetti, 2005). Selain itu, metode heuristik mampu mengatasi batasan praktis, seperti batasan alokasi minimum dan maksimum pada saham, yang tidak dapat diakomodasi oleh CAPM (Busetti, 2005).

Adapun beberapa penelitian telah membahas penggunaan metode heuristik untuk optimisasi portofolio saham, menunjukkan keberagaman dan efektivitas pendekatan ini dalam mengatasi kompleksitas dan batasan dalam pengelolaan portofolio. Pada tahun 2011, Zhu, Wang, Wang, dan Chen memperkenalkan perbaikan pada algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO), yang memungkinkan penyesuaian alokasi portofolio yang lebih akurat (Zhu et al., 2011). Di sisi lain, Doerner, Gutjahr, Hartl, Strauss, dan Stummer (2004) mengeksplorasi peningkatan algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO) untuk optimasi portofolio, menunjukkan bagaimana pendekatan ini dapat menangani masalah kompleks dengan cara yang adaptif. Gao, Sheng, Wang, dan Wang (2018) juga mengulas perbaikan pada algoritma *Artificial Bee Colony* (ABC), menyoroti peningkatan dalam efisiensi dan hasil optimasi portofolio. Terakhir, Crama dan Schyns (2003) membahas penerapan *Simulated Annealing* (SA), yang menunjukkan keunggulannya dalam menyelesaikan model optimisasi portofolio yang kompleks dengan kemampuan untuk mengatasi solusi lokal dan menjelajahi ruang solusi secara lebih efektif. Mengingat keberhasilan pendekatan heuristik lainnya, penggunaan *Simulated Annealing* dalam penelitian ini dipilih karena kemampuannya untuk menangani kompleksitas non-linear dan batasan praktis dalam optimasi portofolio, serta kemampuannya untuk memberikan solusi yang lebih fleksibel dan realistis dalam konteks pasar saham yang dinamis.

Simulated Annealing merupakan algoritma optimasi global yang terinspirasi oleh proses penyusunan kristal dalam material yang dipanaskan dan kemudian dibiarkan mendingin dengan sangat lambat (Kirkpatrick, Gelatt, & Vecchi, 1983). Algoritma *Simulated Annealing* memulai pencarian dari solusi acak dan secara iteratif menghasilkan solusi tetangga dengan mengizinkan perubahan acak pada solusi saat ini (Aarts & Korst, 1989). Solusi tetangga tersebut kemudian dievaluasi menggunakan fungsi tujuan, dan perubahan solusi diterima atau ditolak berdasarkan probabilitas yang terkait dengan perubahan nilai fungsi tujuan dan suhu saat ini. Proses ini memungkinkan algoritma untuk keluar dari minimum lokal dan menjelajahi ruang solusi secara lebih efektif (Husen, Masudin, dan Utama, 2015).

Simulated Annealing memiliki tiga parameter utama: suhu awal (T), laju pendinginan (α), dan jumlah iterasi (Van Laarhoven & Aarts, 1987). Suhu awal menentukan seberapa besar perubahan besar yang dapat diterima pada awal pencarian, sedangkan laju pendinginan mengatur bagaimana suhu menurun selama pencarian. Jumlah iterasi mengendalikan seberapa banyak langkah pencarian yang dilakukan (Van Laarhoven & Aarts, 1987).

Keunggulan utama *Simulated Annealing* terletak pada kemampuannya untuk mengeksplorasi ruang solusi dengan pendekatan probabilitas, yang membuatnya efektif untuk masalah optimasi dengan berbagai jenis batasan maupun kondisi non-linear (Kirkpatrick, Gelatt, & Vecchi, 1983). Dalam konteks optimasi portofolio, *Simulated Annealing* dapat membantu mengidentifikasi alokasi aset yang mendekati efisiensi portofolio Markowitz dengan mempertimbangkan sejumlah kendala, seperti batasan alokasi minimum dan maksimum pada setiap saham.

Selain itu, untuk memudahkan para investor dalam menentukan alokasi portofolio saham yang optimal, penelitian ini mengembangkan aplikasi berbasis *Graphical User Interface* (GUI) menggunakan *Python*. Aplikasi ini dirancang untuk menghitung dan menampilkan alokasi optimal untuk setiap saham dengan memanfaatkan *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) yang dioptimalkan menggunakan algoritma *Simulated Annealing*. Dengan antarmuka grafis yang mudah digunakan, aplikasi ini memungkinkan investor untuk memasukkan data saham dan parameter investasi mereka, serta mendapatkan hasil alokasi yang optimal berdasarkan analisis CAPM dan solusi heuristik dari *Simulated Annealing*. Pendekatan ini memudahkan proses pengambilan keputusan investasi dengan memberikan alokasi portofolio yang efisien, meminimalkan risiko, dan memaksimalkan pengembalian sesuai dengan preferensi risiko investor.

Penelitian ini penting karena mengintegrasikan CAPM dengan metode *Simulated Annealing* untuk mengoptimalkan portofolio saham dalam sebuah aplikasi berbasis GUI. Keterbaruan ini menjadi pilihan karena menghadirkan sejumlah keuntungan yang signifikan. Pertama, penggunaan CAPM sebagai dasar teoritis memberikan dasar prediksi *return* yang diharapkan dari aset berisiko (Hidayati, 2018). Kedua, pendekatan *Simulated Annealing*, sebagai metode

heuristik, membawa keunggulan dalam menangani kompleksitas optimasi portofolio, memungkinkan eksplorasi ruang solusi secara efisien (Kirkpatrick, Gelatt, & Vecchi, 1983). Dan terakhir, penggunaan aplikasi yang interaktif untuk memudahkan dalam perhitungan dan penentuan alokasi portofolio saham yang optimal. Gabungan ketiganya memberikan solusi yang lebih mendalam dan efektif dalam manajemen portofolio di pasar saham Indonesia yang dinamis dan penuh kompleksitas. Dengan memadukan dasar teoritis yang kuat, metode optimasi yang efisien, dan aplikasi yang mudah digunakan, penelitian ini memberikan kontribusi berharga terhadap literatur investasi dan memberikan wawasan lebih baik bagi investor dalam menghadapi dinamika pasar yang fluktuatif.

Dengan memanfaatkan teknik-teknik optimasi yang kuat dan algoritma heuristik yang efisien, penelitian ini akan memberikan pandangan yang lebih dalam tentang bagaimana investor dapat mengelola portofolio mereka secara lebih efisien dan mengambil keputusan investasi yang lebih informasional di pasar saham Indonesia yang dinamis dan kompleks. Dengan demikian, penelitian ini memiliki relevansi yang signifikan dalam konteks manajemen investasi di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana model dengan CAPM untuk mengoptimalkan portofolio investasi saham ?
2. Bagaimana proses *Simulated Annealing* untuk menyelesaikan masalah optimasi portofolio saham dengan CAPM ?
3. Bagaimana implementasi aplikasi berbasis *Graphical User Interface* (GUI) untuk perhitungan optimasi portofolio saham IDX 30 dengan pendekatan *Simulated Annealing* menggunakan Bahasa Python ?

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini akan mensimulasikan optimasi portofolio saham indeks IDX 30 di pasar saham Indonesia.

2. Variabel yang dipertimbangkan dalam optimasi mencakup harga saham, korelasi antara saham-saham, batasan-batasan investasi, dan harapan risiko.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan model CAPM dalam pengelolaan portofolio investasi saham, menerapkan metode Simulated Annealing sebagai pendekatan optimasi untuk mendapatkan portofolio yang optimal, serta mengembangkan algoritma Python dalam bentuk aplikasi berbasis GUI yang mampu menghitung optimasi portofolio saham IDX 30 menggunakan CAPM dan Simulated Annealing.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini akan memberikan wawasan yang lebih dalam tentang cara menyusun portofolio investasi saham secara efisien.
2. Investor dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai panduan dalam pengambilan keputusan investasi yang lebih cerdas di pasar saham Indonesia.
3. Penelitian ini akan memperkuat pemahaman tentang penggunaan Algoritma *Simulated Annealing* dalam konteks optimasi portofolio investasi.
4. Hasil penelitian ini dapat menjadi sumbangan bagi perkembangan praktik *manajemen* investasi di Indonesia dan membantu investor mencapai tujuan finansial jangka panjang mereka.