

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Investasi saham merupakan salah satu instrumen keuangan yang mengalami perkembangan pesat dalam beberapa tahun terakhir. *World Federation of Exchanges* (2024) melaporkan bahwa *market capitalization* ekuitas global meningkat 13% pada tahun 2023 setelah mengalami penurunan signifikan pada tahun sebelumnya. Di Indonesia, jumlah investor saham bertambah sebanyak 811.000 sepanjang tahun 2023. Pertumbuhan ini didukung oleh kemudahan akses melalui *digital investment platforms*, peningkatan *financial literacy*, serta potensi *return* yang menarik, meskipun pasar tetap dihadapkan pada volatilitas dan ketidakpastian ekonomi. Kondisi tersebut menegaskan pentingnya pengelolaan risiko, khususnya risiko penurunan terbesar atau *maximum drawdown*.

Pada praktiknya, saham menawarkan peluang *return* melalui dividen maupun *capital gain*, namun memiliki risiko yang relatif tinggi. Analisis fundamental masih menjadi pendekatan utama investor di Indonesia, seperti menilai laba perusahaan dan valuasi pasar. Namun, pendekatan ini sering mengabaikan ukuran risiko non-simetrik seperti *drawdown*, padahal *drawdown* memberikan gambaran kerugian ekstrem yang lebih nyata dibandingkan volatilitas atau varians. Risiko penurunan tajam juga tidak dapat dijelaskan secara memadai melalui ukuran berbasis penyebaran seperti varians dalam *Modern Portfolio Theory*.

Seiring berkembangnya konsep investasi berkelanjutan, indeks IDXESGL menjadi salah satu rujukan penting bagi investor yang mengutamakan aspek *Environmental, Social, and Governance* (ESG). Indeks ini terdiri dari 30 saham berperforma ESG terbaik dan menunjukkan tren positif sejalan dengan perkembangan global, di mana *sustainable investment* mencapai USD 30,3 triliun pada tahun 2020. Meskipun demikian, saham-saham dalam indeks IDXESGL memiliki karakteristik volatilitas yang bervariasi dan dipengaruhi dinamika pasar global, sehingga tetap menghadapi risiko fluktuasi harga yang signifikan. Penelitian ini menggunakan data harga saham periode 1 Januari 2023 hingga 31 Oktober 2025 dengan mempertimbangkan saham yang secara konsisten terdaftar dalam indeks, sehingga diperoleh 20 saham sebagai kandidat pembentukan portofolio. Oleh karena itu, IDXESGL dipilih sebagai objek penelitian karena merepresentasikan portofolio saham berkelanjutan yang tetap dihadapkan pada risiko pasar dan relevan untuk dikaji menggunakan pendekatan optimasi portofolio yang mampu menangani pergerakan harga tidak simetris serta mempertimbangkan *trade-off* antara *return* dan risiko secara simultan.

Metode optimasi portofolio tradisional umumnya berfokus pada satu tujuan, seperti memaksimalkan *return* atau meminimalkan satu jenis risiko, sehingga kurang memadai dalam menghadapi kondisi pasar yang kompleks. Oleh karena itu, optimasi *multi-objective* menjadi semakin relevan karena memungkinkan penggabungan beberapa tujuan secara simultan. Deb *et al.* (2002) memperkenalkan *Non-dominated Sorting Genetic Algorithm II* (NSGA-II) sebagai metode evolusioner yang mampu

menangani tujuan yang saling bertentangan, termasuk memaksimalkan *return* dan meminimalkan risiko.

NSGA-II memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan pendekatan klasik seperti *Modern Portfolio Theory* (MPT), *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), maupun metode *single-objective*. Metode ini tidak memerlukan asumsi distribusi normal pada data *return* sehingga sesuai untuk data keuangan yang sering menunjukkan *fat-tail* dan asimetri. Selain itu, NSGA-II memungkinkan optimasi *maximum drawdown* secara langsung, sesuatu yang sulit dicapai oleh metode linier atau kuadratik tradisional. Kemampuannya dalam menangani banyak aset sekaligus, termasuk hubungan antar-saham yang kompleks, menjadikan NSGA-II relevan untuk karakteristik saham IDXESGL.

Pendekatan berbasis *drawdown* sebagaimana dikemukakan oleh Rockafellar dan Uryasev (2002) melalui *Actual Portfolio Framework* (APF) menekankan risiko kerugian ekstrem dan memberikan pengukuran risiko yang lebih representatif dibandingkan volatilitas. *Maximum drawdown* yang diintegrasikan ke dalam optimasi *multi-objective* berbasis NSGA-II membuat investor dapat memperoleh portofolio yang lebih tangguh dalam menghadapi pergerakan pasar yang drastis.

Meskipun penelitian terkait ESG terus berkembang, studi yang menggabungkan NSGA-II dengan tujuan memaksimalkan *return* dan meminimalkan *maximum drawdown* secara simultan, khususnya pada indeks IDXESGL, masih terbatas. Sementara itu, jumlah investor ritel Indonesia terus meningkat hingga mencapai 14,81 juta pada tahun 2024, dengan mayoritas berusia muda dan belum sepenuhnya memahami risiko penurunan ekstrem. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada

penerapan optimasi *multi-objective* berbasis NSGA-II dalam pembentukan portofolio IDXESGL, analisis *efficient frontier*, identifikasi saham signifikan, serta pengukuran risiko menggunakan *Value at Risk*. Pendekatan ini diharapkan mampu memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai strategi pembentukan portofolio di era investasi berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan dibahas dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pembentukan portofolio optimal saham IDXESGL dengan metode optimasi multi-objektif berbasis *return* dan *maximum drawdown* menggunakan algoritma NSGA-II serta penerapan *Actual Portfolio Framework*?
2. Saham apa saja yang terpilih dalam portofolio optimal hasil optimasi multi-objektif berbasis *return* dan *maximum drawdown*, termasuk hasil optimasi ulang untuk skenario perbandingan beserta bobot optimalnya?
3. Bagaimana evaluasi kinerja risiko portofolio optimal menggunakan VaR dengan metode *Historical Simulation* untuk menjelaskan hasil portofolio?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ditetapkan untuk menjaga fokus penelitian adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data *closing price* harian saham yang termasuk dalam indeks IDXESGL dengan periode 1 Januari 2023 hingga 31 Oktober 2025.

2. Optimasi portofolio menggunakan algoritma NSGA-II dengan tujuan utama maksimasi *return* dan minimasi *maximum drawdown* yang dibentuk dengan asumsi tanpa *short selling*, di mana bobot saham bersifat non-negatif dengan total bobot 100%, dan menerapkan APF untuk perhitungan nilai portofolio. Penelitian mencakup optimasi ulang untuk skenario perbandingan portofolio.
3. Risiko portofolio diukur menggunakan VaR metode *Historical Simulation* pada tingkat kepercayaan 95% dan hanya difokuskan pada portofolio optimal hasil NSGA-II serta portofolio skenario perbandingan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan metode optimasi multi-objektif NSGA-II berbasis *return* dan *maximum drawdown* untuk membentuk portofolio optimal saham IDXESGL, termasuk implementasi APF untuk memilih saham untuk mengoptimalkan portofolio.
2. Mengidentifikasi komposisi saham dan bobot optimal pada portofolio yang dihasilkan, baik pada portofolio utama maupun portofolio skenario perbandingan saham.
3. Mengevaluasi kinerja portofolio optimal melalui perhitungan VaR metode *Historical Simulation* dan menganalisis hubungan *return*–risiko berdasarkan hasil optimasi.