

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Investasi saham menjadi instrumen keuangan yang semakin diminati di Indonesia. Dalam beberapa tahun terakhir, jumlah investor pasar modal menunjukkan pertumbuhan yang konsisten. Berdasarkan laman [www.idx.co.id](http://www.idx.co.id), data PT Bursa Efek Indonesia (BEI) mencatat bahwa per 3 Juli 2025 jumlah *Single Investor Identification* (SID) mencapai 17.016.329 jiwa, meningkat 11,42% dibandingkan akhir 2024. Tren kenaikan ini berlangsung sejak 2020, ketika jumlah SID sebesar 3,8 juta jiwa terus meningkat hingga mencapai 14,8 juta jiwa pada akhir 2024. Pertumbuhan ini melampaui target dua juta investor baru yang ditetapkan BEI untuk tahun 2025. Kenaikan signifikan ini menunjukkan peningkatan minat masyarakat terhadap pasar modal serta kebutuhan akan strategi pengelolaan portofolio efisien dengan risiko terukur.

SMInfra18 merupakan indeks saham yang menggambarkan perkembangan sektor infrastruktur Indonesia, yang terdiri dari saham-saham unggulan di sektor konstruksi, transportasi, energi, dan utilitas. Kinerja sektor tersebut pada triwulan IV 2024 menunjukkan pertumbuhan ekonomi yang positif. Berdasarkan laporan tahunan PT SMI 2024, sektor konstruksi tumbuh 7,02% dari tahun ke tahun seiring meningkatnya aktivitas pembangunan. Sektor transportasi dan pergudangan tumbuh 7,92% dengan didorongnya mobilitas logistik. Sektor listrik dan gas tumbuh 7,94% akibat meningkatnya konsumsi energi, dan sektor pengadaan air dan pengelolaan lingkungan mencatat pertumbuhan 8,48%. Indikator tersebut menegaskan bahwa sektor infrastruktur berperan penting dalam perekonomian

nasional dan saham-saham dalam indeks SMInfra18 memiliki potensi sebagai komponen strategis dalam pembentukan portofolio optimal.

Dalam teori keuangan, tujuan utama pembentukan portofolio optimal adalah mencapai keseimbangan antara *return* dan risiko. Model *mean-variance* Markowitz menjadi dasar teori portofolio modern, namun model standar atau *Unconstrained Portfolio Optimization* (UCPO) hanya berlaku dalam kondisi ideal tanpa batasan praktis. Dalam kenyataan, investor menghadapi sejumlah kendala seperti jumlah aset, proporsi kepemilikan, dan keharusan memasukkan aset tertentu. Ketika pembatasan tersebut diterapkan, optimasi berubah menjadi *Constrained Portfolio Optimization* (CPO) yang kompleks dan sulit diselesaikan secara eksak (Cura, 2021). Berbagai pendekatan heuristik dan metaheuristik kemudian banyak digunakan. Heuristik berfungsi sebagai aturan pemilihan solusi dalam situasi kompleks (Pearl, 1984), sedangkan metaheuristik merupakan kerangka algoritma yang mengarahkan pencarian solusi agar lebih luas dan terhindar dari jebakan optimal lokal (Sörensen & Glover, 2018).

Penelitian sebelumnya menunjukkan berbagai pendekatan metaheuristik untuk CPO. Cura (2009) mengusulkan *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk mengukur kedekatan antara *Capital Cost Efficiency Frontier* (CCEF) dan *Unconstrained Efficient Frontier* (UCEF) dan menunjukkan bahwa PSO mampu menghasilkan solusi mendekati optimal dengan waktu komputasi efisien. Mozafari et al. (2011) memperluas pendekatan PSO dengan menggabungkannya bersama *Simulated Annealing* (SA) untuk meningkatkan keseimbangan eksplorasi dan eksploitasi. Kalayci et al. (2017) mengembangkan *Artificial Bee Colony* (ABC)

yang dilengkapi prosedur penegakan kelayakan dan toleransi ketidaklayakan sehingga solusi yang dihasilkan tetap memenuhi kendala realistis portofolio.

*Artificial Bee Colony* (ABC) merupakan algoritma metaheuristik berbasis populasi yang banyak digunakan dalam optimasi numerik karena memiliki struktur yang sederhana, jumlah parameter yang relatif sedikit, serta mekanisme eksplorasi–eksploitasi yang efektif. Karaboga dan Basturk (2007) menunjukkan bahwa ABC mampu menghasilkan solusi yang kompetitif dibandingkan *Genetic Algorithm* (GA) dan *Particle Swarm Optimization* (PSO) pada berbagai fungsi uji kontinu, dengan stabilitas konvergensi yang baik. Selanjutnya, Karaboga dan Akay (2009) melalui studi komparatif yang lebih sistematis menyimpulkan bahwa ABC memiliki kinerja yang konsisten, robust terhadap variasi parameter, serta efisien secara komputasi. Temuan tersebut menegaskan bahwa ABC merupakan algoritma yang layak dan andal sebagai dasar pengembangan metode optimasi lanjutan.

Meskipun demikian, ABC standar belum secara eksplisit memanfaatkan informasi dependensi antar variabel keputusan, yang dalam optimasi portofolio tercermin melalui matriks kovarians aset. Integrasi informasi kovarians ke dalam proses pencarian solusi diyakini dapat meningkatkan efisiensi pencarian dan kualitas portofolio. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan *Multi-Objective Covariance Guided Artificial Bee Colony* (MOCv-ABC) untuk mengoptimasi portofolio dengan tujuan memaksimalkan *return* dan meminimalkan risiko di bawah berbagai kendala. Risiko portofolio diukur menggunakan *Value at Risk* (VaR) berbasis Ekspansi Cornish–Fisher guna menangkap distribusi *return* yang tidak simetris dan berekor tebal, sedangkan kinerja portofolio dievaluasi menggunakan *sharpe ratio*. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan

memberikan kontribusi metodologis dalam pengembangan optimasi portofolio berbasis metaheuristik serta nilai praktis bagi investor sektor infrastruktur di Indonesia.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Sehubungan dengan latar belakang yang telah disampaikan, maka dapat diuraikan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pembentukan portofolio yang optimal menggunakan algoritma metaheuristik *Multi Objective Covariance Guided Artificial Bee Colony* (MOCv-ABC).
2. Bagaimana evaluasi pengukuran kinerja portofolio optimal dengan indeks *sharpe ratio*.
3. Bagaimana perhitungan risiko portofolio yang optimal dengan *Value at Risk* (VaR) Ekspansi Cornish-Fisher beserta validasinya.

### **1.3. Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan, penulis membatasi masalah pada metode dan jenis data yang akan digunakan. Metode yang digunakan untuk analisis yaitu algoritma *Multi-Objective Covariance Guided Artificial Bee Colony* (MOCv-ABC), yang akan dilanjutkan dengan perhitungan *Value at Risk* dan indeks *sharpe ratio* untuk mengevaluasi portofolio optimal. Data yang digunakan merupakan data harga penutupan saham-saham yang tergabung ke dalam indeks SMInfra18 evaluasi mayor April 2025.

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka tujuan penulis melakukan analisis adalah sebagai berikut:

1. Membentuk portofolio yang optimal menggunakan algoritma metaheuristik *Multi Objective Covariance Guided Artificial Bee Colony (MOCv-ABC)*.
2. Mengevaluasi pengukuran kinerja portofolio optimal dengan indeks *sharpe ratio*.
3. Menghitung risiko portofolio yang optimal dengan *Value at Risk (VaR)* Ekspansi Cornish-Fisher beserta validasinya.