

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saham adalah bentuk surat berharga yang mencerminkan kepemilikan seseorang atas suatu perusahaan. Pemegang saham memiliki hak klaim terhadap pembagian keuntungan yang dilakukan perusahaan kepada pemegang saham lainnya (Tandelin, 2010). Di Indonesia setiap tahun saham mengalami perubahan yang tidak tentu dan banyak masyarakat yang berpikir untuk berinvestasi saham di masa mendatang. Dalam berinvestasi saham ini akan memberikan pengembalian yang tinggi namun risiko yang ditanggung juga tinggi. Oleh hal itu investor perlu membentuk portofolio untuk menghindari risiko yang tinggi dengan mendistribusikan investasinya dalam beberapa saham agar mendapatkan portofolio yang optimal dengan meminimalkan risiko (Tandelin, 2010).

Optimasi portofolio bertujuan untuk menjelaskan pengembalian yang diharapkan dengan mengukur risiko pengembalian yang diharapkan tersebut. Optimasi portofolio sebelumnya pernah dilakukan dengan metode *mean-variance*, yang diperkenalkan oleh Markowitz. Akan tetapi dalam menggunakan metode tersebut masih terdapat beberapa kekurangan yaitu jika diterapkan pada manajemen aset, kesalahan perkiraan pada parameter masukan dan biaya transaksi yang tinggi akan menghasilkan kinerja optimasi portofolio yang tidak baik. Dalam model ini, Markowitz memperkenalkan penggunaan ragam (*variance*) saham sebagai ukuran risiko portofolio, sehingga tujuan investasi yang optimum adalah meminimumkan nilai ragam yang terbentuk. Model *mean-variance* telah digunakan secara luas, bahkan mengalami berbagai modifikasi atau penyempurnaan. Sebagai contoh, dalam Supandi dkk. (2017) dibahas model *mean-variance* yang dimodifikasi dengan penambahan penduga *robust* dan penggunaan metode pengoptimuman *robust*. Soleimani dkk. (2015) membahas model *mean variance* dengan modifikasi lain berupa pembatasan lot transaksi, kardinalitas, dan kapitalisasi sektor. Lebih lanjut, Lhwin & Qu (2014) membahas penggunaan metode-metode *hybrid* untuk penyelesaian masalah pengoptimuman portofolio Markowitz yang telah dimodifikasi

dengan penambahan batasan kardinalitas maupun batasan bobot masing-masing saham.

Dalam aplikasi keuangan praktis, masalah pengoptimalan portofolio harus memperhitungkan kendala realistis seperti biaya transaksi, kendala kardinalitas yang membatasi jumlah aset dalam portofolio, kendala kuantitas yang membatasi proporsi setiap aset dalam portofolio berada di antara batas bawah dan atas, dan transaksi minimum lot. Kendala realistis seperti itu membentuk masalah *mixed integer nonlinear programming* yang termasuk dalam kelas masalah *NP-hard (nondeterministic polynomial time hardness)* yang lebih sulit. Oleh karena itu, beberapa penelitian telah difokuskan pada algoritma heuristik untuk masalah optimasi portofolio kompleks terkendala. Chang dkk. (2000) mengusulkan kardinalitas dibatasi model mean-varians, dan menggunakan tiga algoritma heuristik berdasarkan *Genetic Algorithm (GA)*, *Tabu Search (TS)* dan *Simulated Annealing (SA)* untuk mengatasinya. Ehrgot dkk (2004) menerapkan empat metode solusi heuristik yang berbeda yaitu GA, TS, SA dan *Local Search (LS)* untuk masalah portofolio terkendala kardinalitas. Soleimani dkk. (2009) mengusulkan perbaikan GA untuk model Markowitz dengan lot transaksi minimum, batasan kardinalitas, dan kapitalisasi pasar. Kemudian Anagnostopoulos & Mamanis (2010) menyajikan perbandingan komputasi dari lima algoritma evolusioner multi-tujuan, yaitu, NSGA-II, SPEA2, NPGA2, PESA dan e-MOEA, pada masalah optimasi portofolio tiga tujuan. Selain yang disebutkan di atas, algoritma heuristik lainnya juga telah digunakan untuk menyelesaikan portofolio masalah optimasi terkendala, termasuk algoritma *Ant Colony Optimization (ACO)*, *Neural Network (NN)*, algoritma *Particle Swarm Optimization (PSO)*, algoritma *Differential Evolution (DE)*, algoritma *Bacteria Foraging Optimization (BFO)*.

Dalam praktiknya, investor tertarik pada pembatasan jumlah aset yang masuk dalam portofolio yang disebut sebagai kendala kardinalitas. Pembatasan jumlah aset yang masuk dalam portofolio dapat mengurangi biaya transaksi dan mempermudah pemantuan setiap aset. Untuk menyelesaikan kasus tersebut dapat dilakukan perhitungan menggunakan algoritma-algoritma metaheuristik, salah satunya yaitu *Artificial Bee Colony (ABC)*. Algoritma ABC adalah algoritma metaheuristik yang

meniru perilaku koloni lebah dalam mencari makanan (Karaboga & Basturk, 2007). Algoritma ini cocok untuk optimasi portofolio dengan kardinalitas karena ABC memiliki kemampuan baik dalam mengeksplorasi dan memanfaatkan ruang pencarian, serta dapat mewakili portofolio dengan cara yang fleksibel. Algoritma ini juga mampu menyebar variasi solusi secara efektif dan dapat beradaptasi dengan perubahan kondisi pasar dan preferensi investor. Secara keseluruhan, ABC merupakan pilihan yang baik untuk mencari solusi portofolio yang memenuhi kardinalitas dan mencapai tujuan optimasi yang diinginkan. Dalam algoritma ABC, koloni lebah dibagi menjadi tiga kategori yaitu *employed bee*, *onlooker bee* dan *scout bee*. *Employed bee* adalah lebah yang berhubungan dengan sumber makanan tertentu yang sedang mereka eksploitasi, kemudian *employed bee* akan memberikan informasi tentang sumber makanan tersebut kepada *onlooker bee*. *Onlooker bee* adalah lebah yang menunggu di area dansa di sarang untuk menerima informasi yang diberikan oleh *employed bee* tentang sumber makanan. *Employed bee* yang memiliki sumber makanan namun telah ditinggalkan oleh kawanannya akan menjadi *scout bee* yang akan memulai pencarian acak untuk menemukan sumber makanan baru.

Algoritma *Artificial Bee Colony*, sejak diusulkan oleh Karaboga (2005), telah berhasil diterapkan pada berbagai masalah optimasi kombinatorial (Can B. Kalayci & Gupta, 2013). Menurut pengetahuan penulis, berdasarkan rumusan T. J. Chang dkk. (2000), ada beberapa penelitian (A.H.L. Chen, Liang, & Liu, 2013; A.H.L. Chen, Yun-Chia, & Chia-Chien, 2012) yang menyelidiki kinerja ABC di *Cardinality Constrained Portfolio Optimization (CCPO)*. Secara umum, berbagai penelitian tersebut menggunakan prosedur perbaikan dalam pengoptimalan portofolio untuk memenuhi semua kendala sekaligus memaksa solusi untuk tetap berada dalam batas yang telah ditentukan setiap saat. Pemberlakuan ini saja dapat mencegah algoritma untuk bergerak bebas di ruang pencarian yang mengakibatkan konvergensi yang buruk.

Sejauh ini terdapat penelitian terkait penerapan algoritma ABC pada masalah optimasi portofolio, yaitu penelitian oleh Nurafifah, L. (2018). Berbeda dengan penelitian Nurafifah, L. yang menerapkan ABC pada penyelesaian masalah optimasi portofolio dengan kendala roundlot pada indeks saham LQ45, penelitian ini akan

menerapkan algoritma ABC untuk penyelesaian optimasi portofolio dengan kendala kardinalitas yang akan diimplementasikan untuk menyelesaikan masalah pemilihan asset pada indeks saham IDX 30. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan usulan pemilihan asset saham optimal bagi investor agar dapat meminimalkan risiko kerugian dan memaksimalkan pengembalian.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan model portofolio optimal dengan kendala kardinalitas untuk diimplementasikan pada algoritma ABC?
2. Bagaimana menerapkan algoritma ABC dalam menentukan portofolio optimal dengan kendala kardinalitas pada indeks saham IDX 30?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan model portofolio optimal dengan kendala kardinalitas untuk diimplementasikan algoritma ABC.
2. Menerapkan algoritma ABC dalam menentukan portofolio optimal dengan kendala kardinalitas pada indeks saham IDX 30.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat memperluas wawasan keilmuan penulis dalam memahami konsep-konsep, teori dan menganalisa dalam pembentukan portofolio optimal menggunakan pendekatan methaheuristik.

2. Bagi Investor

Penelitian ini dapat membantu memberikan masukan bagi para investor dalam berinvestasi saham dengan menerapkan kendala kardinalitas.