

**SKRIPSI**

**PENERAPAN ALGORITMA *ARTIFICIAL BEE COLONY* PADA  
PENENTUAN PORTOFOLIO OPTIMAL**

***APPLICATION OF THE ARTIFICIAL BEE COLONY ALGORITHM IN  
DETERMINING THE OPTIMAL PORTFOLIOS***



**ALYHA ULFIA RAHMAN**

**24010118120030**

**DEPARTEMEN MATEMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**PENERAPAN ALGORITMA *ARTIFICIAL BEE COLONY* PADA  
PENENTUAN PORTOFOLIO OPTIMAL**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

**ALYHA ULFIA RAHMAN**

24010118120030

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

pada tanggal 13 Juli 2023

Susunan Tim Penguji

Pembimbing II/Penguji,



Suryoto, S.Si., M.Si.  
NIP. 196807141994031004

Mengetahui,

Ketua Departemen Matematika,

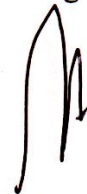


Penguji,



Prof. Dr. Dra. Sunarsih, M.Si.  
NIP. 195809011986032002

Pembimbing I/Penguji,



Abdul Aziz, S.Si., M.Sc.  
NIP. 198502062015041003

## ABSTRAK

### PENERAPAN ALGORITMA *ARTIFICIAL BEE COLONY* PADA PENENTUAN PORTOFOLIO OPTIMAL

Oleh  
Alyha Ulfia Rahman  
24010118120030

Investor berinvestasi dengan tujuan untuk mendapatkan *return* yang semakin tinggi dari investasi yang dilakukannya dengan mempertimbangkan risiko atau kemungkinan adanya penyimpangan antara *return* yang diharapkan dan *return* yang sebenarnya. Investor harus bisa menentukan saham atau obligasi mana yang memberikan *return* tertentu dengan risiko yang rendah. Biaya transaksi dan kemudahan pengamatan setiap asset dapat dilakukan dengan membatasi jumlah asset yang masuk ke dalam portofolio. Penyelesaian kasus tersebut dapat dilakukan dengan perhitungan menggunakan algoritma-algoritma metaheuristik, salah satu algoritmanya yaitu *Artificial Bee colony* (ABC). Pada tugas akhir ini, dilakukan penerapan algoritma *Artificial Bee Colony* pada penentuan portofolio optimal. Saham yang digunakan merupakan 20 saham yang termasuk dalam Indeks LQ45 dengan periode 3 Januari 2022 hingga 29 September 2022. Penerapan algoritma ABC untuk mendapatkan portofolio yang optimal dengan kendala kardinalitas yang didapat dari simulasi portofolio menghasilkan optimasi portofolio dengan berbagai nilai *expected return* dan risiko yang berbeda. Hasil portofolio optimal dengan 10 saham yang diperoleh terdapat pada parameter bobot  $\lambda = 0.05$  dengan nilai  $F = -0.0040544$ , nilai *expected return* portofolio sebesar 0.43% dan nilai risiko sebesar 0.07%. Saham yang terpilih sebagai portofolio optimal terdapat pada sektor energi yaitu ADRO (0.91%), HRUM (0.91%), ITMG (91.58%), PGAS (0.91%) dan PTBA (0.85%), sektor barang konsumen primer yaitu HMSP (0.91%), sektor barang baku yaitu INCO (1%), sektor kesehatan yaitu KLBF (1%) dan MIKA (1%) serta sektor infrastruktur yaitu TLKM (0.91%).

**Kata Kunci:** Optimasi portofolio, Kendala kardinalitas, *Artificial Bee Colony*

## **ABSTRACT**

### **APPLICATION OF THE ARTIFICIAL BEE COLONY ALGORITHM IN DETERMINING THE OPTIMAL PORTFOLIOS**

By

Alyha Ulfia Rahman

24010118120030

*Investors make investments to get higher returns from the investments they make by considering the risk or the possibility of deviations between the expected and the actual returns. Investors must be able to determine which stocks or bonds provide certain returns with low risk. Transaction costs and ease of observation for each asset can be performed by limiting the number of assets included in the portfolio. Solving these cases can be done by calculations using metaheuristic algorithms, one of which is Artificial Bee Colony (ABC). In this final project, the Artificial Bee Colony algorithm was applied to determine the optimal portfolios. The stocks used were 20 stocks from the LQ45 index stocks from January 3, 2022, to September 29, 2022. The ABC algorithm application to obtain optimal portfolios with cardinality constraints acquired from portfolio simulation results in portfolio optimization with various expected return values and different risks. The optimal portfolios with ten stocks had a weight parameter of  $\lambda = 0.05$ , with a value of  $F = -0.0040544$ , while the portfolios' expected return value of 0.43% and the risk value of 0.07%. The optimal stocks selected in the energy sector were ADRO (0.91%), HRUM (0.91%), ITMG (91.58%), PGAS (0.91%) and PTBA (0.85%), in the primary consumer goods sector was HMSP (0.91%), in the raw materials sector was INCO (1%), in the health sector was KLBF (1%) and MIKA (1%), while in the infrastructure sector was TLKM (0.91%).*

*Keywords: Portfolio optimization, Cardinality constraints, Artificial Bee Colony*