

OPTIMASI PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI BARANG MENGUNAKAN METODE EKSAK DAN *ANT COLONY* *OPTIMIZATION* (STUDI KASUS J&T BOGOR)

ALIFIA DIANARSY



PROGRAM STUDI MATEMATIKA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Optimasi Penentuan Rute Distribusi Barang Menggunakan Metode Eksak dan *Ant Colony Optimization* (Studi Kasus J&T Bogor)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Alifia Dianarsy
G54190067

ABSTRAK

ALIFIA DIANARSY. Optimasi Penentuan Rute Distribusi Barang Menggunakan Metode Eksak dan *Ant Colony Optimization* (Studi Kasus J&T Bogor). Dibimbing oleh HIDAYATUL MAYYANI dan FARIDA HANUM.

Permasalahan distribusi barang oleh J&T termasuk salah satu bentuk pengaplikasian dari *Travelling Salesman Problem* (TSP). Penyelesaian dari permasalahan TSP adalah mencari rute terpendek yang melewati setiap tempat tepat satu kali dan kembali ke tempat awal keberangkatan. TSP dapat diselesaikan menggunakan metode konvensional (secara eksak) atau menggunakan metode metaheuristik. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan ialah *Ant Colony Optimization* (ACO) yang merupakan algoritma berbasis metaheuristik dengan meniru perilaku koloni semut dalam mencari makanan. Dalam penyelesaian menggunakan ACO, dilakukan uji coba terhadap beberapa parameter untuk nantinya dipilih parameter terbaik. Hasil yang diperoleh menggunakan metode ACO dibandingkan dengan hasil yang diperoleh dari metode eksak. Solusi yang diperoleh menunjukkan bahwa total jarak dan waktu komputasi menggunakan metode ACO tidak jauh berbeda dengan yang dihasilkan metode eksak sehingga dapat dikatakan bahwa ACO mampu memberikan hasil yang mendekati solusi optimal.

Kata kunci: *ant colony optimization*, feromon, metode eksak, rute distribusi, *travelling salesman problem*

ABSTRACT

ALIFIA DIANARSY. Optimization of Determining Goods Distribution Routes using Exact Methods and *Ant Colony Optimization* (Case Study of J&T Bogor). Supervised by HIDAYATUL MAYYANI and FARIDA HANUM.

The distributing goods problem by J&T is an application of the Traveling Salesman Problem (TSP). The TSP's solution is to find the shortest route that passes through each location exactly once and returns to the initial departure point. TSP can be solved using conventional (exact) methods or metaheuristic methods. In this study, the technique used is *Ant Colony Optimization* (ACO), a metaheuristic-based algorithm that imitates the behavior of ant colonies in search of food. In completing ACO, several parameters were tested to determine the best ones. The results obtained using the ACO method and the exact method were compared. The solution obtained shows that the total distance and computation time using the ACO method are not much different from those produced by the conventional method, so that ACO can provide results close to the optimal solution.

Keywords: *ant colony optimization*, distribution route, exact method, pheromone, *travelling salesman problem*

Judul Skripsi : Optimasi Penentuan Rute Distribusi Barang Menggunakan Metode Eksak dan *Ant Colony Optimization* (Studi Kasus J&T Bogor)

Nama : Alifia Dianarsy
NIM : G54190067

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Hidayatul Mayyani, S.Si., M.Si.



Pembimbing 2:
Dra. Farida Hanum, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Matematika:
Dr. Donny Citra Lesmana S.Si., M.Fin.Math.
NIP. 197902272005011001



Tanggal Ujian: 3 Juni 2025

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2023 sampai bulan April 2025 ini ialah riset operasi, dengan judul “Optimasi Penentuan Rute Distribusi Barang Menggunakan Metode Eksak dan *Ant Colony Optimization* (Studi Kasus J&T Bogor)”. Penulisan karya ilmiah ini melibatkan bantuan dari banyak pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan kekuatan dan kemudahan urusan penulis;
2. Ibu Nurhasanah dan Ayah Fauzan HS selaku kedua orang tua serta keluarga besar penulis yang selalu memberikan doa, kasih sayang, semangat, dan dukungan dalam setiap langkah hidup penulis;
3. Ibu Hidayatul Mayyani, S.Si, M.Si. selaku dosen pembimbing 1, Ibu Dra. Farida Hanum, M.Si. selaku dosen pembimbing 2, dan Bapak Prof. Dr. Ir. Bib Paruhum Silalahi, M.Kom. selaku dosen penguji tugas akhir yang telah meluangkan waktu dalam membimbing serta memberikan saran selama proses penulisan karya ilmiah ini;
4. seluruh dosen dan staf Program Studi Matematika IPB yang telah membimbing, memberikan ilmu, dan memfasilitasi selama masa studi penulis;
5. pihak BUD Kabupaten Sumbawa Barat selaku penanggung jawab beasiswa penulis selama di IPB;
6. Muhammad Ridwan Gymnastyar selaku kerabat dekat penulis yang selalu mendukung, memberi motivasi, dan membantu penulis selama proses pengerjaan tugas akhir;
7. kakak-kakak sedaerah penulis yang telah memberikan dukungan moril dan semangat kepada penulis;
8. Gesy Prasetya, Imami Dwina Solehat, Sita Afrea Syamsiah, Ayudya Salsabila, dan Sarah Pramudya selaku teman dekat penulis yang selalu kebersamaan selama masa perkuliahan, memberikan banyak doa, dukungan, dan motivasi serta selalu bersedia mendengarkan keluh kesah penulis;
9. seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Alifia Dianarsy

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Graf	3
2.2 <i>Travelling Salesman Problem (TSP)</i>	3
2.3 <i>Ant Colony Optimization (ACO)</i>	4
2.4 <i>Algoritma Ant Colony Optimization (ACO)</i>	6
III METODE	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Deskripsi dan Formulasi Masalah	11
4.2 Uji Coba Model	13
4.3 Uji Coba Parameter ACO	15
4.4 Implementasi Metode ACO dan Metode Eksak pada Kasus J&T Bogor	19
V SIMPULAN DAN SARAN	22
5.1 Simpulan	22
5.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	44