

# Desain Rute Terpendek untuk Distribusi Koran Dengan Algoritma Ant Colony System

Jan Alif Kreshna, Satria Perdana Arifin, ST, MTI., Rika Perdana Sari, ST, M.Eng.

Politeknik Caltex Riau

Jl. Umbansari 1 Rumbai, Telp. 0761-53939 / Fax. 0761-54224

e-mail: [janalif@yahoo.com](mailto:janalif@yahoo.com) , [satria@pcr.ac.id](mailto:satria@pcr.ac.id) , [rika@pcr.ac.id](mailto:rika@pcr.ac.id)

## Abstrak

Pengantar koran bertugas untuk mengantarkan koran-koran ke setiap pelanggan agar para pelanggan bisa mendapatkan informasi dengan cepat. Oleh karena itu pengantar koran harus menemukan rute terpendek agar bisa mengantarkan koran dalam waktu singkat. Algoritma semut adalah sebuah metodologi yang dihasilkan melalui pengamatan terhadap semut. Algoritma semut merupakan teknik probabilistik untuk menyelesaikan masalah komputasi dengan menemukan jalur terbaik melalui grafik. Algoritma ini terinspirasi oleh perilaku semut dalam menemukan jalur dari koloninya menuju makanan. Di dalam algoritma Semut terdapat sejumlah semut buatan, yang ditugaskan untuk mencari solusi terhadap suatu masalah optimisasi, salah satunya menemukan jalur terpendek. Dalam penelitian ini dibahas tentang penggunaan graf dalam algoritma semut untuk mencari solusi optimal pada Traveling Salesman Problem (TSP). Dengan memberikan sejumlah  $n$  titik, TSP dapat didefinisikan sebagai suatu permasalahan dalam menemukan jalur terpendek dengan mengunjungi setiap titik yang ada hanya sekali.

**Kata kunci:** Ant Colony System, Travelling Salesman Problem, Graf

## Abstract

Traveling Salesman Problem is a problem how to get the shortest route in a journey. One example for Traveling Salesman Problem is paperboy. Paperboy's duty is to deliver the papers to each customer so the customer can get information quickly. Therefore, the paperboy must find the shortest route to deliver the papers in a short time. Ant Colony System is a methodology that is generated through observation of the ants. Ant Colony System is a probabilistic technique to solve computational problems by finding the best path through the graph. This algorithm is inspired by the behavior of ants in finding paths from the colony to food. In the Ant Colony System there are a number of artificial ants, which are assigned to find a solution to an optimization problem, one of which find the shortest path. In this research discussed hoe the Ant Colony System can find the shortest route in the delivery of newspapers, so paperboy can deliver newspapers quickly.

**Keywords:** Ant Colony System, Travelling Salesman Problem, Graph.

## 1. Introduction

Dalam kehidupan, sering dilakukan perjalanan dari satu tempat atau kota ke tempat yang lain dengan mempertimbangkan efisiensi, waktu dan biaya sehingga diperlukan ketepatan dalam menentukan jalur terpendek antar suatu kota. Hasil penentuan jalur terpendek akan menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan untuk menunjukkan jalur yang akan ditempuh. Hasil yang didapatkan juga membutuhkan kecepatan dan keakuratan dengan bantuan komputer.

Secara umum, pencarian jalur terpendek dapat dibagi menjadi dua metode, yaitu metode konvensional dan metode heuristik. Metode konvensional cenderung lebih mudah dipahami daripada metode heuristik, tetapi jika dibandingkan, hasil yang diperoleh dari metode heuristik lebih variatif dan waktu perhitungan yang diperlukan lebih singkat. Metode heuristik terdiri dari beberapa macam algoritma yang biasa digunakan. Ant Colony System diadopsi dari perilaku koloni semut yang dikenal sebagai sistem Semut (Dorigo, 1996). Secara alamiah koloni semut mampu menemukan rute terpendek dalam perjalanan dari sarang ke tempat-tempat sumber makanan. Koloni semut dapat menemukan rute terpendek antara sarang dan sumber makanan berdasarkan jejak kaki pada lintasan yang telah dilalui. Semakin banyak semut yang melalui suatu lintasan, maka

akan semakin jelas bekas jejak kakinya. Hal ini akan menyebabkan lintasan yang dilalui semut dalam jumlah sedikit, semakin lama akan semakin berkurang kepadatan semut yang melewatinya, atau bahkan akan tidak dilewati sama sekali, dan sebaliknya, lintasan yang dilalui semut dalam jumlah banyak, semakin lama akan semakin bertambah kepadatan 3 semut yang melewatinya, atau bahkan semua semut akan melalui lintasan tersebut. Mengingat prinsip algoritma yang didasarkan pada perilaku koloni semut dalam menemukan jarak perjalanan paling pendek tersebut, Ant Colony System sangat tepat digunakan untuk diterapkan dalam penyelesaian masalah optimasi, salah satunya adalah untuk menentukan jalur terpendek.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan metode Ant Colony System untuk menyelesaikan Traveling Salesman Problem.
2. Membangun sebuah aplikasi untuk menentukan rute terpendek dengan menggunakan Ant Colony System.
3. Melakukan analisa terhadap rute yang dihasilkan oleh aplikasi.

Permasalahan yang dihadapi adalah bagaimana membuat sebuah sistem penyelesaian masalah Travelling Salesman Problem dengan menggunakan salah satu metode heuristik yaitu Ant Colony System. Agar mendapatkan hasil yang akurat dan jalur yang dapat ditempuh dalam waktu yang lebih singkat.

**2. Research Method**

Metode penelitian yang dilakukan adalah melakukan studi literatur dengan cara mengumpulkan dan mempelajari teori-teori yang berkaitan dengan Ant Colony System dan Traveling Salesman Problem berdasarkan jurnal dari Database Jurnal Ilmiah Indonesia, artikel penelitian dari wordpress Riset Operasi tentang Ant Colony Optimization dan dari situs resmi Ant Colony Optimization.

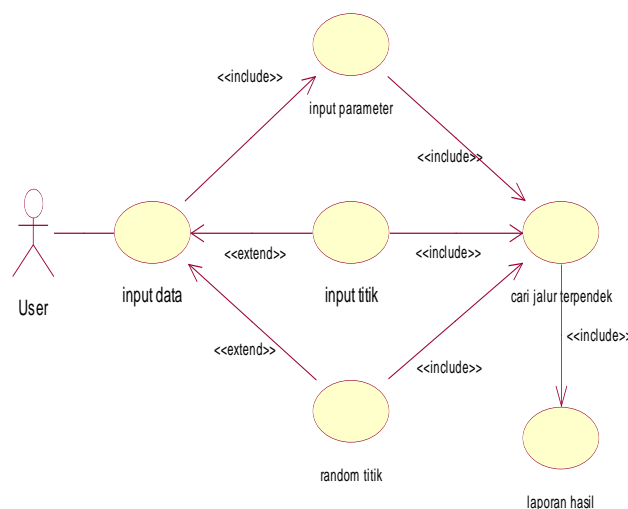
Pengambilan data dilakukan dengan sistem wawancara dengan si pengantar koran. Dari hasil wawancara tersebut, didapatkan data alamat pelanggan dan bagaimana sistem pengantaran koran tersebut dilakukan.

Berikut adalah beberapa perancangan yang dibuat untuk membantu merancang system ini:

**1. Use Case Diagram**

Use-case merupakan dokumen naratif yang mendeskripsikan kasus-kasus atau kejadian-kejadian daripada aktor dalam menggunakan system untuk menyelesaikan sebuah proses.

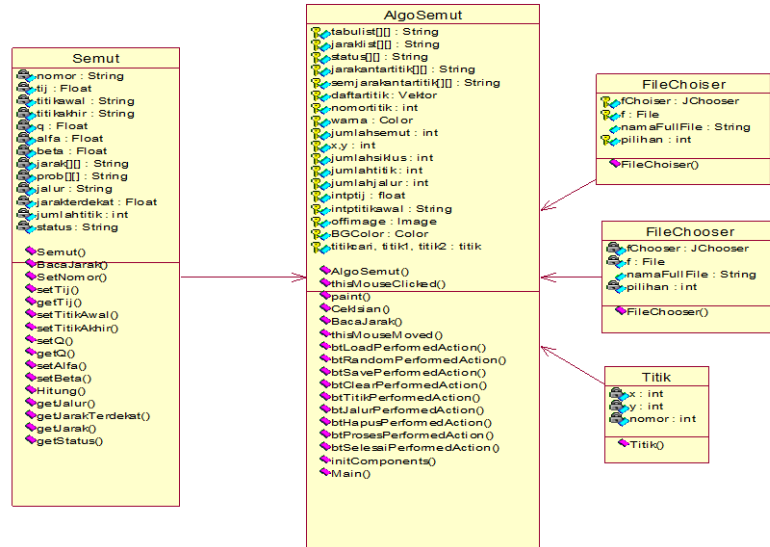
Berikut ini adalah gambar yang menjelaskan aplikasi pencarian jalur terpendek antar kota menggunakan Ant Colony System dalam model use-case diagram :



**Gambar 4. Use Case Diagram Aplikasi Ant Colony System**

2. Class Diagram

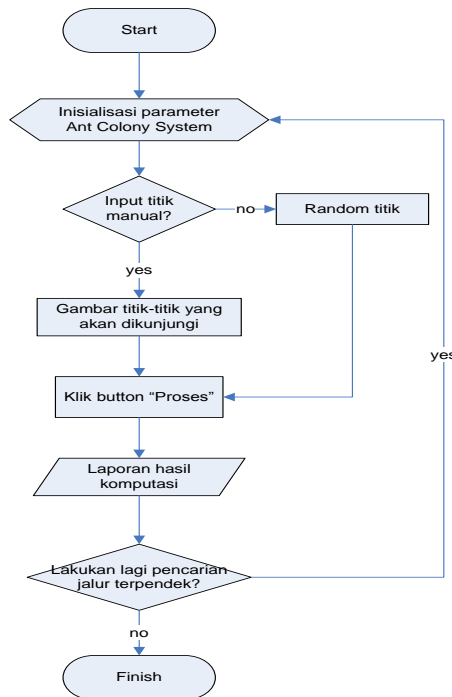
Berikut ini adalah akan dijelaskan class diagram yang digunakan untuk melakukan visualisasi struktur kelas-kelas yang terdapat dalam aplikasi pencarian jalur terpendek menggunakan Ant Colony System.



Gambar 5. Class Diagram Aplikasi TSP dengan ACS

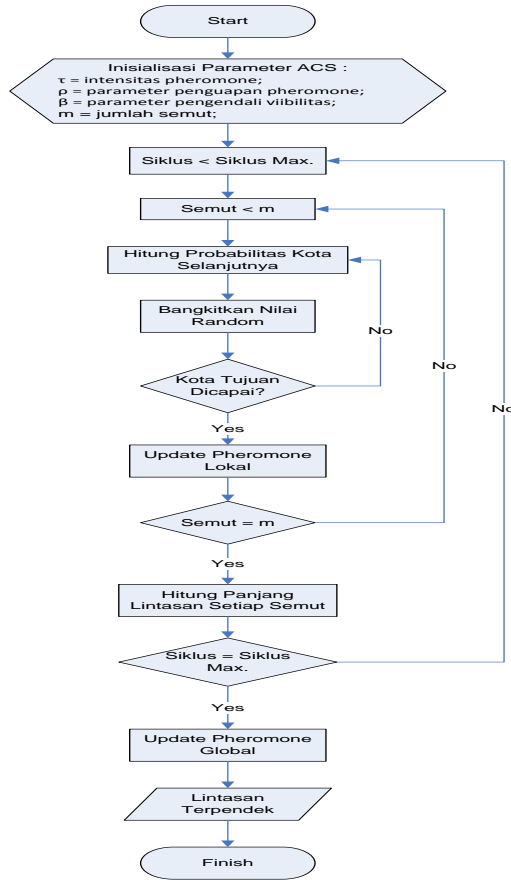
3. Flowchart

Flow chart digunakan untuk memperjelas perancangan dan algoritma yang akan dibuat. Berikut adalah flow chart dari aplikasi:



Gambar 6. Flowchart Aplikasi TSP dengan ACS

Berikut adalah flowchart dari Ant Colony System:



Gambar 7. Flowchart Algoritma Ant Colony System

### 3. Results and Analysis

Pada bagian ini akan dibahas hasil dan mencoba men-demokan aplikasi pencarian rute terpendek menggunakan Ant Colony System.

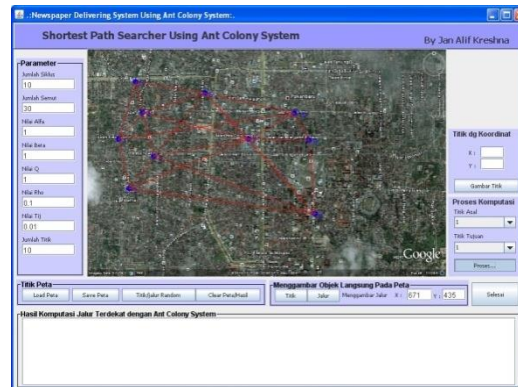
#### Tampilan Awal Aplikasi



Gambar 8. Tampilan awal aplikasi

Pada tampilan awal ini terdapat panel untuk menginputkan parameter Ant Colony System, load dan save peta, dan menginputkan titik lokasi.

### Tampilan Setelah Titik Di-input



Setelah titik-titik di-input, kita bisa melakukan proses pencarian dengan meng-klik button proses. Setelah itu akan didapatkan hasil rute terpendek berdasarkan perhitungan Ant Colony System.

### 4. Conclusion

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Ant colony dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi kombinatorial.
2. Aplikasi ini akan mencari rute terpendek untuk mengantarkan koran berdasarkan jarak antar pelanggan koran tersebut.
3. Membantu tukang koran dalam mengantarkan koran ke masing-masing pelanggannya.

### References

#### Journal:

- [1] Chandra, Winardi. (2010). Pencarian Pasangan Mata Kuliah Pada Penjadwalan Ujian Di PCR dengan Menggunakan Algoritma Semut(Ant Colony Optimization). Pekanbaru : Politeknik Caltex Riau.
- [2] Feryanti, Rina.(t.t). Solusi optimal travelling salesman problem dengan Ant Colony System. Diambil tanggal 2 November 2010 dari [http://paper.abmutiara.info/Ant%20Colony%20System/paper\\_J\\_GND](http://paper.abmutiara.info/Ant%20Colony%20System/paper_J_GND)
- [3] Lukas, Samuel.(2005). Penerapan Algoritma Genetika Untuk Traveling Salesman Problem Dengan Menggunakan Metode Order Crossover Dan Insertion Mutation. Yogyakarta : Universitas Pelita Harapan.
- [4] Zuhroh(2008). Kajian Terhadap Algoritma Semut (Studi Kasus: Penyelesaian Travelling Salesperson Problem. Medan: Universitas Sumatra Utara.