



## Penerapan Metode *Ant Colony Optimization* Untuk Menentukan Jalur Distribusi Di PT. Indomarco Adi Prima

Andi Lisdiarto<sup>1</sup>, Wiwin Winarti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: <sup>1</sup>[andilisdiarto@gmail.com](mailto:andilisdiarto@gmail.com), <sup>2</sup>[dosen02374@unpam.ac.id](mailto:dosen02374@unpam.ac.id)

**Abstrak** – PT. Indomarco Adi Prima merupakan perusahaan unit distribusi Indofood yang menangani bahan kebutuhan pokok terbesar dengan variasi produk seperti Indomie, Bimoli, Segitiga biru, dan lain sebagainya. Untuk mendistribusikan barang pada PT. Indomarco Adi Prima (*Stock Point* Sampang), masih mengalami kendala dalam menentukan rute jalur terbaik dalam mengirimkan barang ke lokasi toko distributor. Dari permasalahan ini, maka perlu suatu metode yang dapat mengoptimalkan rute pendistribusian barang pada PT. Indomarco Adi Prima (*Stock Point* Sampang), yang bertujuan untuk mengefisiensikan waktu, tenaga dan biaya operasional pengiriman barang. Algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO) merupakan sebuah metodologi yang dihasilkan melalui pengamatan terhadap semut. Setiap semut ditugaskan untuk mencari solusi terhadap suatu masalah optimasi salah satunya yaitu pada *Traveling Salesman Problem* (TSP). Dimana pada penelitian ini dimulai dari PT. Indomarco Adi Prima (*Stock Point* Sampang) ke 5 lokasi toko distributor yaitu dengan titik (A) PT. Indomarco Adi Prima (*Stock Point* Sampang), titik (B) Toko Padang, titik (C) Toko Pojok Kaliterus, titik (D) Artomoro Mart, titik (E) RM. Taman Sari Rasa & Waterpark, titik (F) Tammy Mart dan kembali lagi ke titik (A) PT. Indomarco Adi Prima (*Stock Point* Sampang). Dengan melakukan perhitungan menggunakan algoritma ACO, baik menggunakan teknik analisis ataupun menggunakan aplikasi matlab dihasilkan suatu rute jalur pendistribusian paling optimal, pada rute ke-20 yaitu dimulai dari titik (A) – (B) – (C) – (D) – (E) – (F) – (A) begitupun sebaliknya dari titik (A) – (F) – (E) – (D) – (C) – (B) – (A) dengan total panjang rute 38,5 KM dengan hasil *Pheromone* sebesar 0,0260.

**Kata Kunci:** *Ant Colony Optimization* (ACO), Distribusi, Rute Jalur

**Abstract** – PT. Indomarco Adi Prima is an Indofood distribution unit company that handles the largest basic necessities with product variations such as Indomie, Bimoli, Blue Triangle, and so on. To distribute goods to PT. Indomarco Adi Prima (*Stock Point* Sampang), is still experiencing problems in determining the best route in sending goods to distributor store locations. From this problem, it is necessary to have a method that can optimize the distribution route of goods at PT. Indomarco Adi Prima (*Stock Point* Sampang), which aims to streamline time, energy and operational costs of shipping goods. The *Ant Colony Optimization* (ACO) algorithm is a methodology produced through the observation of ants. Each ant is assigned to find a solution to an optimization problem, one of which is the *Traveling Salesman Problem* (TSP). Where this research starts from PT. Indomarco Adi Prima (*Sampang Stock Point*) to 5 distributor store locations, namely with point (A) PT. Indomarco Adi Prima (*Sampang Stock Point*), point (B) Padang Store, point (C) Pojok Kaliterus Store, point (D) Artomoro Mart, point (E) RM. Taman Sari Rasa & Waterpark, point (F) Tammy Mart and back again to point (A) PT. Indomarco Adi Prima (*Sampang Stock Point*). By doing calculations using the ACO algorithm, either using analytical techniques or using the matlab application, the most optimal distribution path route is produced, on the 20th route, starting from point (A) - (B) - (C) - (D) - (E) - (F) - (A) and vice versa from point (A) - (F) - (E) - (D) - (C) - (B) - (A) with a total route length of 38.5 KM with a *Pheromone* result of 0.0260.

**Keywords:** *Ant Colony Optimization* (ACO), Distribution, Line Route

### 1. PENDAHULUAN

Distribusi merupakan suatu proses penyaluran barang dari produsen ke konsumen. Kegiatan distribusi sangat berkaitan dengan waktu. Dengan mengefisiensi waktu dalam kegiatan distribusi, maka dapat menghemat biaya operasional dan tenaga yang dibutuhkan. Waktu dapat dikaitkan dengan jarak tempuh. Semakin pendek jarak yang ditempuh, maka semakin singkat waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak tertentu. Dengan mengetahui rute jalur terpendek, membuat mobilitas sehari-hari menjadi lebih efisien. Kota Cilacap merupakan kawasan yang berdampak mobilitas kendaraan tinggi. Dengan demikian untuk mempersingkat waktu tempuh, menghemat tenaga serta mengurangi biaya operasional dalam mendistribusikan barang yaitu harus mengetahui rute jalur terpendek. Untuk mencari rute jalur terpendek, dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai macam algoritma, salah satunya yaitu Algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO).

Algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO) merupakan suatu metodologi yang dihasilkan melalui pengamatan terhadap semut. Algoritma *Ant Colony* pertama kali diusulkan oleh Marco Dorigo pada tahun 1991 sebagai thesis PhD-nya, dan tulis secara terperinci pada tahun 1996 dengan istilah *Ant System* (AS) (Irsyad et al., 2019) Pada algoritma ini, semut sebagai agen yang ditugaskan untuk mencari solusi terhadap suatu masalah optimasi, salah satunya yaitu pada *Traveling Salesman Program* (TSP) (Nugraha D.W et al., 2020). *Travelling Salesman Problem* merupakan permasalahan optimasi kombinatorial yang umumnya banyak dijumpai pada aplikasi matematika dan komputer (Eraniola & Suhendar, 2021). Studi kasus penelitian ini dilakukan pada PT. Indomarco Adi Prima (*Stock Point* Sampang) yang merupakan perusahaan distribusi Indofood yang mendistribusikan bahan kebutuhan pokok. Karena pada perusahaan tersebut mengalami masalah pada pendistribusian barang yang masih belum efisien, sehingga memakan banyak waktu, tenaga, dan biaya operasional. Dengan adanya masalah tersebut, peneliti ingin membantu perusahaan dalam mengoptimalkan proses pendistribusian barang untuk mencari rute terpendek menggunakan metode algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO). Sehingga dalam proses pendistribusian barang menjadi lebih optimal dan efisien.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode kuantitatif. Pada penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang berasal dari hasil penelitian peneliti menggunakan *Google Maps*, dan untuk data sekunder didapatkan dari berbagai macam literatur seperti internet, jurnal online, dan juga sumber lainnya.

Dalam pengumpulan data tersebut berawal dari data sekunder, lalu disempurnakan menggunakan data primer. Kemudian hasil diproses dengan menggunakan rumusan dan tahapan dari *Ant Colony Optimization*, dan membandingkannya dengan hasil perhitungan menggunakan sistem pada aplikasi Matlab. Dalam implementasinya, sistem ini tidak dapat melihat atau mengira kondisi jalan seperti kepadatan kendaraan, lalu lintas maupun permasalahan pada jalur yang ada. Semua jalur nantinya dianggap seperti dalam keadaan normal tanpa adanya hambatan.

### 2.2 Metode / Teknik Analisis

Untuk mendapatkan tujuan yang dicapai, pada penelitian ini diperlukan sebuah analisis dengan melihat hasil dari perhitungan menggunakan metode *Ant Colony Optimization*. Lalu membuat sebuah rute sebagai gambaran yang optimal terhadap rute yang akan dilalui. Berikut ini adalah prosedur analisis data algoritma *Ant Colony Optimization*:

1. Menyiapkan data koordinat Toko distributor pada PT. Indomarco Adi Prima (*Stock Point* Sampang).
2. Menyiapkan data berupa ukuran jarak dari tempat awal PT. Indomarco Adi Prima (*Stock Point* Sampang) ke toko-toko distributor lalu kembali lagi ke tempat awal PT. Indomarco Adi Prima (*Stock Point* Sampang).
3. Menyusun jalur perjalanan dalam bentuk tabel.
4. Perhitungan panjang jalur setiap semut setelah satu siklus diselesaikan oleh semua semut.
5. Hasil perhitungan algoritma *Ant Colony Optimization*.
  - a. Perhitungan jejak pheromone antar titik untuk siklus selanjutnya.
  - b. Menentukan hasil terpendek algoritma *Ant Colony Optimization* dari hasil perhitungan.

Penelitian ini menghitung jarak untuk menentukan rute terpendek dan tercepat dalam mendistribusikan barang pada PT. Indomarco Adi Prima (*Stock Point* Sampang).

### 2.3 Bahan Penelitian

Pada penelitian ini peneliti memilih 6 titik lokasi dari data distribusi yang di peroleh di PT. Indomarco Adi Prima (*Stock Point* Sampang). Yang dimana lokasinya di wakilkan titik pada gambar. Pemilihan dari titik-titik diambil langsung sebanyak 6 lokasi dengan mempertimbangkan alamat yang berupa kantor/instansi, tempat keramaian, rumah sakit, dan perusahaan yang dapat dengan mudah dicari dengan menggunakan aplikasi google maps untuk mempermudah penelitian. Berikut beberapa lokasi tujuan pengiriman barang yang dijadikan sample dalam penelitian ini yaitu:

A: PT Indomarco adi Prima (*Stock Point* Sampang)

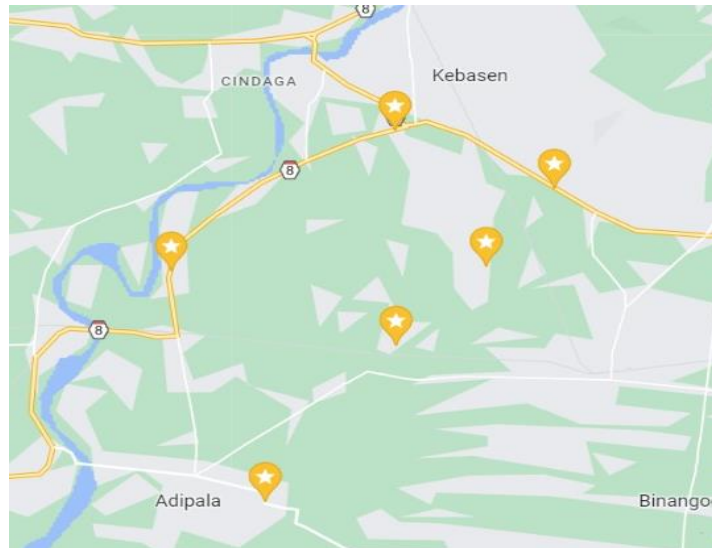
B: Toko Padang

C: Toko Pojok Kaliterus

D: Artomoro Mart

E: RM Taman Sari Rasa & Waterpark

F: Tammy Mart. CV Branch 1



**Gambar 1.** Daftar Lokasi Penelitian Berdasarkan Google Maps

## 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Penelitian

Untuk menemukan jarak terpendek paling optimal dengan menghitung jarak menggunakan metode *Ant Colony Optimization* (ACO) yaitu mengawali rute dengan menetapkan titik awal dan akhir yang dimana berada di lokasi PT. Indomarco Adi Prima (*Stock Point* Sampang) kemudian semut akan mengunjungi setiap titik lokasi jalur distribusi sebanyak satu kali dan akan kembali ke posisi awal dari perjalanan. Pada penelitian ini akan milih 6 titik lokasi jalur distribusi yang digunakan oleh PT. Indomarco Adi Prima (*Stock Point* Sampang).

**Tabel 1.** Jarak Antara Tempat Distribusi

| KM | A   | B   | C   | D    | E    | F    |
|----|-----|-----|-----|------|------|------|
| A  | 0   | 8,6 | 7,5 | 10,7 | 12,3 | 7,6  |
| B  | 8,6 | 0   | 8,3 | 11,9 | 17,1 | 15,2 |
| C  | 7,5 | 8,3 | 0   | 4,3  | 9,0  | 7,0  |

|   |      |      |     |     |     |     |
|---|------|------|-----|-----|-----|-----|
| D | 10,7 | 11,9 | 4,3 | 0   | 4,9 | 6,6 |
| E | 12,3 | 17,9 | 9,0 | 4,9 | 0   | 4,8 |
| F | 7,6  | 15,2 | 7,0 | 6,6 | 4,8 | 0   |

### 3.2 Jalur Perjalanan Semut

Jalur perjalanan semut yang diambil sebagai titik awal dan titik akhir adalah PT. Indomarco Adi Prima (*Stock Point* Sampang), dengan melewati beberapa titik lokasi dari tempat pendistribusian barang dan tujuan kembali ke titik awal. Untuk menentukan rute perjalanan semut yaitu dengan cara mencari siklus *hamilton* pada graf lengkap menggunakan  $n$  vertek adalah  $\frac{(n-1)!}{2}$ , sehingga memiliki  $\frac{(6-1)!}{2} = 60$  siklus *hamilton* sebagai berikut:

**Tabel 2.** Panjang Jalur Setiap Perjalanan Semut

| Semut ke- | Jalur Semut |   |   |   |   |   |   | Panjang Jalur (KM) |
|-----------|-------------|---|---|---|---|---|---|--------------------|
| 1         | A           | B | C | D | F | E | A | 44,9               |
| 2         | A           | B | C | E | D | F | A | 45                 |
| 3         | A           | B | C | E | F | D | A | 48                 |
| 4         | A           | B | C | F | D | E | A | 44,7               |
| 5         | A           | B | C | F | E | D | A | 44,3               |
| 6         | A           | B | D | C | E | F | A | 42,6               |
| 7         | A           | B | D | C | F | E | A | 48,9               |
| 8         | A           | B | D | E | C | F | A | 49                 |
| 9         | A           | B | D | E | F | C | A | 44,7               |
| 10        | A           | B | D | F | C | E | A | 50,6               |
| 11        | A           | B | D | F | E | C | A | 48,4               |
| 12        | A           | B | E | C | D | F | A | 54                 |
| 13        | A           | B | E | C | F | D | A | 59                 |
| 14        | A           | B | E | D | C | F | A | 49                 |
| 15        | A           | B | E | D | F | C | A | 52,6               |
| 16        | A           | B | E | F | C | D | A | 52,5               |
| 17        | A           | B | E | F | D | C | A | 49,7               |
| 18        | A           | B | F | C | D | E | A | 52,3               |
| 19        | A           | B | F | C | E | D | A | 55,4               |
| 20        | A           | B | C | D | E | F | A | 38,5               |
| 21        | A           | B | F | D | C | E | A | 56                 |
| 22        | A           | B | F | D | E | C | A | 51,8               |
| 23        | A           | B | F | E | C | D | A | 52,6               |
| 24        | A           | B | F | E | D | C | A | 49,4               |



| Semut ke- | Jalur Semut |   |   |   |   |   |   | Panjang Jalur (KM) |
|-----------|-------------|---|---|---|---|---|---|--------------------|
| 25        | A           | C | B | D | E | F | A | 46,7               |
| 26        | A           | C | B | D | F | E | A | 51,4               |
| 27        | A           | C | B | E | D | F | A | 52                 |
| 28        | A           | C | B | E | F | D | A | 55                 |
| 29        | A           | C | B | F | D | E | A | 45                 |
| 30        | A           | C | B | F | E | D | A | 51,4               |
| 31        | A           | C | D | B | E | F | A | 53,1               |
| 32        | A           | C | D | B | F | E | A | 55,9               |
| 33        | A           | C | D | E | B | F | A | 57,5               |
| 34        | A           | C | D | F | B | E | A | 63,2               |
| 35        | A           | C | F | B | D | E | A | 58                 |
| 36        | A           | C | E | B | F | D | A | 66,1               |
| 37        | A           | C | E | D | B | F | A | 56,1               |
| 38        | A           | C | E | F | B | D | A | 57                 |
| 39        | A           | C | F | B | D | E | A | 60,5               |
| 40        | A           | C | F | B | E | D | A | 63,2               |
| 41        | A           | C | F | D | B | E | A | 63,2               |
| 42        | A           | C | F | E | B | D | A | 59                 |
| 43        | A           | D | B | C | E | F | A | 52,3               |
| 44        | A           | D | B | C | F | E | A | 55                 |
| 45        | A           | D | B | E | C | F | A | 64,1               |
| 46        | A           | D | B | F | C | E | A | 61,3               |
| 47        | A           | D | C | B | E | F | A | 53,6               |
| 48        | A           | D | C | B | F | E | A | 55,6               |
| 49        | A           | D | C | E | B | F | A | 67,4               |
| 50        | A           | D | C | F | B | E | A | 66,6               |
| 51        | A           | D | E | B | C | F | A | 55,6               |
| 52        | A           | D | E | C | B | F | A | 47,5               |
| 53        | A           | D | F | B | C | E | A | 62,1               |
| 54        | A           | D | F | C | B | E | A | 58,8               |
| 55        | A           | E | B | C | D | F | A | 59,8               |
| 56        | A           | E | B | D | C | F | A | 56,2               |
| 57        | A           | E | C | B | D | F | A | 55,6               |
| 58        | A           | E | C | D | B | F | A | 58,3               |

| Semut ke- | Jalur Semut |   |   |   |   |   |   | Panjang Jalur (KM) |
|-----------|-------------|---|---|---|---|---|---|--------------------|
| 59        | A           | E | D | B | C | F | A | 52                 |
| 60        | A           | E | D | C | B | F | A | 52,6               |

### 3.3 Perhitungan Harga Perubahan Intesitas *Pheromone*

Tahap selanjutnya akan mencari nilai dari  $\Delta T_{rs}$ , dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\Delta T_{rs} = \sum_{k=1}^m \Delta T_{rs}^k$$

Dengan  $\Delta T_{rs}^k$  adalah perubahan harga intesitas *pheromone* antara titik r dan titik s untuk semut k, yang dimana akan dihitung sebagai berikut:

$$\Delta T_{rs}^k = \frac{Q}{C^k}$$

Dengan nilai Q yang telah ditentukan adalah 1, dan  $C^k$  adalah jumlah dari setiap jalur perjalanan semut yang sudah dihitung sebagai berikut:

**Tabel 3.** Perubahan *Intesitas Pheromone*

|  |  |
|--|--|
| $\frac{Q}{C^1} = \frac{1}{44,9} = 0,0223$    | $\frac{Q}{C^2} = \frac{1}{45} = 0,0222$      |
| $\frac{Q}{C^3} = \frac{1}{48} = 0,0208$      | $\frac{Q}{C^4} = \frac{1}{44,7} = 0,0224$    |
| $\frac{Q}{C^5} = \frac{1}{44,3} = 0,0226$    | $\frac{Q}{C^6} = \frac{1}{42,6} = 0,0235$    |
| $\frac{Q}{C^7} = \frac{1}{48,9} = 0,0204$    | $\frac{Q}{C^8} = \frac{1}{49} = 0,0204$      |
| $\frac{Q}{C^9} = \frac{1}{44,7} = 0,0224$    | $\frac{Q}{C^{10}} = \frac{1}{50,6} = 0,0198$ |
| $\frac{Q}{C^{11}} = \frac{1}{48,6} = 0,0207$ | $\frac{Q}{C^{12}} = \frac{1}{54} = 0,0185$   |
| $\frac{Q}{C^{13}} = \frac{1}{59} = 0,0169$   | $\frac{Q}{C^{14}} = \frac{1}{49} = 0,0204$   |
| $\frac{Q}{C^{15}} = \frac{1}{52,6} = 0,0190$ | $\frac{Q}{C^{16}} = \frac{1}{52,5} = 0,0190$ |
| $\frac{Q}{C^{17}} = \frac{1}{48,7} = 0,0201$ | $\frac{Q}{C^{18}} = \frac{1}{52,3} = 0,0191$ |
| $\frac{Q}{C^{19}} = \frac{1}{55,4} = 0,0181$ | $\frac{Q}{C^{20}} = \frac{1}{38,5} = 0,0260$ |
| $\frac{Q}{C^{21}} = \frac{1}{56} = 0,0179$   | $\frac{Q}{C^{22}} = \frac{1}{51,8} = 0,0193$ |
| $\frac{Q}{C^{23}} = \frac{1}{52,6} = 0,0190$ | $\frac{Q}{C^{24}} = \frac{1}{49,4} = 0,0202$ |

|  |  |
|--|--|
| $\frac{Q}{C^{25}} = \frac{1}{46,7} = 0,0214$ | $\frac{Q}{C^{26}} = \frac{1}{51,4} = 0,0195$ |
| $\frac{Q}{C^{27}} = \frac{1}{52} = 0,0192$   | $\frac{Q}{C^{28}} = \frac{1}{55} = 0,0182$   |
| $\frac{Q}{C^{29}} = \frac{1}{45} = 0,0222$   | $\frac{Q}{C^{30}} = \frac{1}{51,4} = 0,0195$ |
| $\frac{Q}{C^{31}} = \frac{1}{53,1} = 0,0188$ | $\frac{Q}{C^{32}} = \frac{1}{55,9} = 0,0179$ |
| $\frac{Q}{C^{33}} = \frac{1}{57,5} = 0,0174$ | $\frac{Q}{C^{34}} = \frac{1}{63,2} = 0,0158$ |
| $\frac{Q}{C^{35}} = \frac{1}{58} = 0,0172$   | $\frac{Q}{C^{36}} = \frac{1}{66,1} = 0,0151$ |
| $\frac{Q}{C^{37}} = \frac{1}{56,1} = 0,0178$ | $\frac{Q}{C^{38}} = \frac{1}{57} = 0,0175$   |
| $\frac{Q}{C^{39}} = \frac{1}{60,5} = 0,0165$ | $\frac{Q}{C^{40}} = \frac{1}{63,2} = 0,0158$ |
| $\frac{Q}{C^{41}} = \frac{1}{63,2} = 0,0158$ | $\frac{Q}{C^{42}} = \frac{1}{59} = 0,0169$   |
| $\frac{Q}{C^{43}} = \frac{1}{52,3} = 0,0161$ | $\frac{Q}{C^{44}} = \frac{1}{55} = 0,0182$   |
| $\frac{Q}{C^{45}} = \frac{1}{64,1} = 0,0156$ | $\frac{Q}{C^{46}} = \frac{1}{61,3} = 0,0163$ |
| $\frac{Q}{C^{47}} = \frac{1}{53,6} = 0,0187$ | $\frac{Q}{C^{48}} = \frac{1}{55,6} = 0,0180$ |
| $\frac{Q}{C^{49}} = \frac{1}{67,4} = 0,0148$ | $\frac{Q}{C^{50}} = \frac{1}{66,6} = 0,0150$ |
| $\frac{Q}{C^{51}} = \frac{1}{55,6} = 0,0180$ | $\frac{Q}{C^{52}} = \frac{1}{47,5} = 0,0211$ |
| $\frac{Q}{C^{53}} = \frac{1}{62,1} = 0,0161$ | $\frac{Q}{C^{54}} = \frac{1}{58,8} = 0,0170$ |
| $\frac{Q}{C^{55}} = \frac{1}{59,8} = 0,0167$ | $\frac{Q}{C^{56}} = \frac{1}{56,2} = 0,0178$ |
| $\frac{Q}{C^{57}} = \frac{1}{55,6} = 0,0180$ | $\frac{Q}{C^{58}} = \frac{1}{58,3} = 0,0172$ |
| $\frac{Q}{C^{59}} = \frac{1}{52} = 0,0192$   | $\frac{Q}{C^{60}} = \frac{1}{52,6} = 0,0190$ |

Setelah menghitung harga intensitas dari banyak *pheromone* antara titik r dan titik s untuk setiap penjaga semut, maka dari hasil tersebut dapat diketahui yaitu dengan jumlah *pheromone* tertinggi terdapat pada jalur semut ke-20 dengan nilai *pheromone* sebesar 0,0260.

## 4. IMPLEMENTASI

### 4.1 Penerapan *Ant Colony Optimization* (ACO) Menggunakan Matlab

Matlab adalah paket perangkat lunak yang memungkinkan melakukan perhitungan matematika dan komputasi, menganalisis data, mengembangkan algoritma, melakukan simulasi dan pemodelan, menghasilkan tampilan grafis, serta antarmuka pengguna grafis (Khoswara et al., 2023).

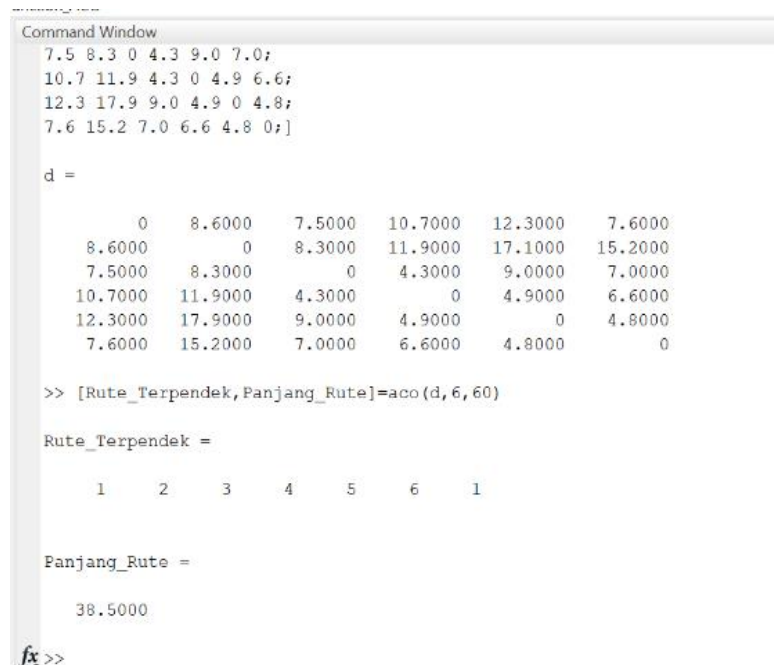
### 4.2 Langkah-Langkah Penerapan ACO Menggunakan Matlab

- Menyiapkan data matriks dan *source code* program ACO pada matlab.

Data matriks dari jarak antara tempat distribusi untuk digunakan dalam matlab yaitu:

```
d = [0, 8.6, 7.5, 10.7, 12.3, 7.6;  
      8.6, 0, 8.3, 11.9, 17.1, 15.2;  
      7.5, 8.3, 0, 4.3, 9.0, 7.0;  
      10.7, 11.9, 4.3, 0, 4.9, 6.6;  
      12.3, 17.9, 9.0, 4.9, 0, 4.8;  
      7.6, 15.2, 7.0, 6.6, 4.8, 0;]
```

- Setelah data matriks dan kode program pada matlab dibuat, maka selanjutnya jalankan kode program tersebut.
- Masukan data matriks jarak antar kota , tekan tombol enter. Selanjutnya masukan fungsi `[Rute_Terpendek,Panjang_Rute,]=aco(d,6,60)`. Fungsi ini digunakan untuk menghitung rute terpendek dan panjang rute yang dihasilkan dari perhitungan algoritma *Ant Colony Optimization*.



```
Command Window  
7.5 8.3 0 4.3 9.0 7.0;  
10.7 11.9 4.3 0 4.9 6.6;  
12.3 17.9 9.0 4.9 0 4.8;  
7.6 15.2 7.0 6.6 4.8 0;]  
  
d =  
  
      0      8.6000      7.5000     10.7000     12.3000      7.6000  
      8.6000      0      8.3000     11.9000     17.1000     15.2000  
      7.5000      8.3000      0      4.3000      9.0000      7.0000  
     10.7000     11.9000      4.3000      0      4.9000      6.6000  
     12.3000     17.9000      9.0000      4.9000      0      4.8000  
      7.6000     15.2000      7.0000      6.6000      4.8000      0  
  
>> [Rute_Terpendek,Panjang_Rute]=aco(d,6,60)  
  
Rute_Terpendek =  
  
      1      2      3      4      5      6      1  
  
Panjang_Rute =  
  
      38.5000  
  
fx >>
```

**Gambar 2.** Hasil Perhitungan Program ACO

Berdasarkan hasil dari perhitungan menggunakan aplikasi matlab maka didapatkan rute terpendek yaitu 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 1 dengan total panjang rute 38,5 KM.



## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan menggunakan teknik analisis dengan membandingkan hasil dari perhitungan aplikasi matlab, maka dihasilkan rute terbaik yang sama. Dimulai dari siklus pertama melalui titik (A) PT. Indomarco Adi Prima (*Stock Point* Sampang), lalu menuju titik (B) Toko Padang, selanjutnya menuju titik (C) Toko Pojok Kaliterus, lalu menuju titik (D) Artomoro Mart, kemudian menuju ke titik (E) RM Taman Sari Rasa & Waterpark, lalu menuju titik (F) Tammy Mart. CV Branch 1 dan kembali lagi menuju titik (A) PT. Indomarco Adi Prima (*Stock Point* Sampang). Berlaku juga rute sebaliknya, yaitu melalui titik (A) – (F) – (E) – (D) – (C) – (B) – (A) dengan total jarak dan panjang rute yang sama yaitu 38,5 KM, serta memiliki hasil *pheromone* tertinggi sebesar 0,0260.

## DAFTAR PUSTAKA

- Assayyis, M. I., & Cholissodin, I. (2020). *Optimasi Travelling Salesman Problem Pada Angkutan Sekolah Menggunakan Algoritme Ant Colony Optimization ( Studi Kasus : MI Salafiyah Kasim Blitar )*. 4(1), 348–355.
- Eraniola, G., & Suhendar, E. (2021). *Menentukan Rute Kendaraan PT. Sarana Cahaya Makmur Metode Algoritma Ant Colony Optimization*.
- Irawan, B., Setianingsih, C., & Arramsyah, I. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Mobile Untuk Menentukan Solusi Optimal Pencarian Rute Terbaik Menggunakan Algoritma Ant Colony Optimization. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(1), 17–27. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v10i1.237.17-27>
- Irsyad, M., Iskandar, I., & Fista Tiraz, F. (2019). Optimasi jalur pengangkutan sampah menggunakan metode Ant Colony Optimization di Kota Pekanbaru. *CoreIT*, 5(1).
- Iskandar, M. I. I. (2019). Optimasi Jalur Pengangkutan Sampah Menggunakan Metode Ant Colony Optimization Di Kota Pekanbaru. *Jurnal CoreIT: Jurnal Hasil Penelitian Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 5(Vol 5, No 1 (2019): Juni 2019), 29–35.
- Khoswara, M., Siraj Aflah, H. H., & Sains dan Teknologi, F. (2023). Pencarian Rute Optimal Distribusi Melalui Pendekatan Metode Ant Colony Optimization (ACO) (Studi Kasus : Bakpia Pathok 25). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 2(2), 63–71.
- Manuputty, D. E. A., Montolalu, C. E. J. C., & Manurung, T. (2021). *Penentuan Jalur Terpendek Distribusi Air Mineral Menggunakan Ant Colony Optimization*. 76–82.
- Nugraha, D. W., & Setiawati, R. (2020). *InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Implementasi Algoritma Ant Colony Optimization ( ACO ) Pada Pencarian Jalur Terpendek Automatic Teller Machine ( ATM ) Di Kota Palu*. 2.
- Prasetyo, L. E., Istiadi, I., & Marisa, F. (2021). Sistem optimasi pendistribusian bahan makanan dan snack dengan algoritma Ant Colony Optimization (ACO). *AITI*, 18(1). <https://doi.org/10.24246/aiti.v18i1.88-96>
- Riskawati, ), Jalil, E., & Ekawati, S. (n.d.). Nilai Total Ketidakteraturan Titik pada Graf Series Parallel sp(m). In *Jurnal Matematika dan Statistika serta Aplikasinya* (Vol. 9, Issue 2).
- Rismawan, T., Mulia, M. R., & Hidayati, R. (2020). Aplikasi Pencarian Rute Optimal Jasa Pengiriman Barang Menggunakan Metode Ant Colony Optimization (Studi Kasus: TIKI Kubu Raya). *Cybernetics*, 4(01), 58. <https://doi.org/10.29406/cbn.v4i01.2108>
- Risqiyanti, V., & Rizkia, A. D. (2020). Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma Ant Colony Optimization Pada Gui Matlab Guna Memantau Sustainable Development Goals. *Seminar Nasional Official Statistics*, 2019(1), 31–38. <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2019i1.193>
- Sahmiati, S., Apika, D. S. N., Wahyuni, S., Syahrudin, S., Ibrahim, M., & Negara, H. R. P. (2022). GUI Mathlab Luas Permukaan Dan Volume Bangun Ruang Sisi Datar: Sebuah Alat Hitung Sederhana. *FORDETAK: Seminar Nasional Pendidikan: Inovasi Pendidikan Di Era Society 5.0*, 2, 23–28.
- Yosua, R., Sianturi, C., Rahayudi, B., & Widodo, A. W. (2021). *Implementasi Algoritme Ant Colony Optimization untuk Optimasi Rute Distribusi Produk Kebutuhan Pokok dari Toko Sasana Bonafide Mojoroto*. 5(7), 3190–3197.
- Zarman, A., Irfan, M., & Uriawan, W. (2016). *IMPLEMENTASI ALGORITMA ANT COLONY OPTIMIZATION PADA APLIKASI PENCARIAN LOKASI TEMPAT IBADAH TERDEKAT DI KOTA BANDUNG*. 1.