

Implementasi *Ant Colony Optimization* Dalam Menyelesaikan Masalah *Travelling Salesman Problem* pada PT. XYZ

Taufany Wirachandra

Abstrak— PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam penjualan dan distribusi bahan bangunan dan furnitur. Dalam proses pendistribusian produk PT XYZ masih menggunakan sistem manual, sehingga dapat menyebabkan permasalahan umum dalam optimasi kombinatorial dimana salesman harus mengunjungi sejumlah tempat, disyaratkan setiap tempat hanya dikunjungi satu kali, dimana salesman ini harus memilih rute sehingga jarak total yang ditempuh minimum. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi terhadap jarak atau rute yang akan dilalui oleh salesman. Metode Ant Colony Optimization merupakan salah satu metode heuristik yang di adopsi dari perilaku koloni semut yang mampu menemukan rute terpendek dalam perjalanan ke tempat-tempat lintasan yang telah dilalui. Pengolahan data dilakukan dengan menentukan jarak yang akan dikunjungi dengan 5 tempat tujuan dengan hasil pengolahan menggunakan Ant Colony Optimization sebesar 55,1 km dan penguapan pheromone sebesar 0,0181 yaitu pada jalur ke 29 yang merupakan rute terpendek dan penguapan pheromone terbesar jika dibandingkan dengan jalur lainnya.

Kata Kunci— *Ant Colony Optimization, Travelling Salesman Problem, Pheromone*

Abstract — PT XYZ is a company engaged in the sale and distribution of building materials and furniture. In the process of product distribution PT XYZ still uses a manual system, so that it can cause general problems in combinatorial optimization where salesmen must visit a number of places, it is required that each place only be visited once, where this salesman must choose a route so that the total distance traveled is minimum. This study aims to provide information on the distance or route that will be traversed by the salesman. Ant Colony Optimization method is one of the heuristic methods adopted from the behavior of ant colonies that are able to find the shortest route on the way to the trajectory that has been traversed. Data processing is done by determining the distance to be visited by 5 destinations with the results of processing using Ant Colony Optimization of 55.1 km and pheromone evaporation of 0.0181 ie on the 29th lane which is the shortest route and the largest evaporation of pheromone when compared with other lanes

Keywords— *Ant Colony Optimization, Traveling Salesman Problem, Pheromone*

I. PENDAHULUAN

Semua perusahaan mempunyai tujuan dalam masalah produk yang dihasilkan yaitu, memastikan produk yang dihasilkan mempunyai kualitas terbaik dan waktu yang tepat ketika tiba dikonsumsi. Seluruh bentuk kegiatan yang ada pada perusahaan dipastikan terkoordinasi dengan sangat baik. Sistem manajemen seperti *supply chain* dengan semua komponen yang ada didalamnya sangat di upayakan untuk mengoptimalkan apa yang telah menjadi tujuan perusahaan. Salah satunya tujuan perusahaan dalam pendistribusian produk akan sangat tercapai jika didukung dengan sistem logistik yang optimal. Sistem pendistribusian dan logistik yang optimal akan memberikan suatu kontribusi kepada biaya yang optimum yang akan membuat biaya pengadaan suatu produk menurun dan harga produk lebih rendah dan lebih berani bersaing dengan produk yang ada dipasaran.

[3] Penelitian mengenai *Ant Colony* telah banyak sekali menyumbangkan pengetahuan yang sangat besar terhadap

bidang *bioinformation*, yang merupakan suatu observasi tentang bagaimana suatu kejadian yang ada di alam dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan yang ada pada dunia kerja, salah satunya pada dunia perindustri.

[2] Menurut (Riana, 2018) menyatakan bahwa *Travelling Salesman Problem* merupakan salah satu permasalahan optimasi yang muncul seiring dengan pemasaran produk yang semakin kompleks dalam penentuan jalur terpendek yang harus dilalui para salesman. permasalahan ini biasanya membahas mengenai kota awal dan sejumlah kota untuk dikunjungi. Seorang salesman harus memulai perjalanan dari kota awal ke seluruh kota lain yang dikunjungi tepat satu kali.

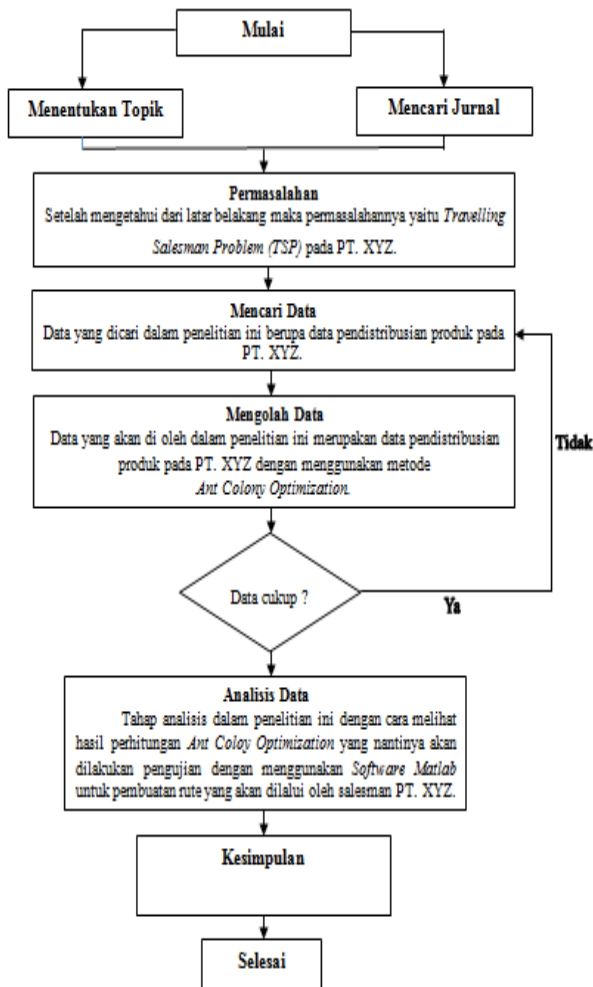
[1] Optimisasi merupakan suatu upaya sistematis untuk memilih elemen terbaik dari suatu kumpulan elemen yang ada. Di dalam konteks matematika, optimisasi ini bisa dinyatakan sebagai suatu usaha sistematis untuk mencari nilai minimum atau maksimum dari suatu fungsi.

II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian yang dilakukan di PT XYZ dimulai dari permasalahan yang ada hingga diperoleh solusi

Taufany, W, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta. Saat ini menjadi mahasiswa program Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (email: taufanychandra3@gmail.com).

pendistribusian yang optimum dengan langkah-langkah sebagai berikut:



Gambar 1. Flow Chart penelitian

III. HASIL

Dalam proses penentuan rute yang akan dipakai salesman, data utama yang diperlukan adalah mencari data jarak menggunakan sirkuit hamilton dengan permutasi η .

TABEL I
JARAK TEMPAT YANG AKAN DIKUNJUNGI

Kode	A	B	C	D	E	F
A	0	17,5	13,2	20,3	16,2	20,8
B	17,5	0	4,3	7,0	6,0	5,2
C	13,2	4,3	0	9,6	5,8	7,7
D	20,3	7,0	9,6	0	9,0	7,3
E	16,2	6,0	5,8	9,0	0	10,8
F	20,8	5,2	7,7	7,3	10,8	0

Dilihat pada tabel 1, jarak antar toko berbeda-beda hal ini dapat menjadi masalah bagi salesman yang akan mengantarkan produknya, sehingga didapatkan hasil perhitungan sirkuit hamilton pada tabel II.

TABEL II.
HASIL PERHITUNGAN SIRKUIT HAMILTON

Semut ke-	Jalur Semut							Panjang jalur / KKM	
1	A	B	C	D	E	F	A	71,9	
2	A	B	C	D	E	F	A	65,6	
3	A	B	C	C	D	E	A	64,6	
4	A	B	C	C	E	F	A	65,9	
5	A	B	C	C	F	D	A	61,9	
6	A	B	C	C	D	E	A	69	
7	A	B	C	D	E	F	A	71,5	
8	A	B	B	C	E	F	A	68,8	
9	A	B	D	D	E	F	A	67,8	
10	A	B	D	D	F	C	A	65,2	
11	A	B	D	D	F	C	E	A	61,1
12	A	B	D	D	F	C	E	A	61,6
13	A	B	E	E	C	D	A	67,6	
14	A	B	E	E	C	D	F	A	65,2
15	A	B	E	E	D	F	A	71,2	
16	A	B	E	D	D	C	A	61,3	
17	A	B	E	F	F	C	A	72,5	
18	A	B	E	F	F	C	E	A	65
19	A	B	F	F	C	D	A	65,2	
20	A	B	F	F	C	D	E	A	65,5
21	A	B	F	F	C	D	E	A	61,6
22	A	B	F	F	D	D	A	58	
23	A	B	F	F	D	E	A	69,2	
24	A	B	F	F	D	E	C	A	62,1
25	A	B	F	F	D	E	F	A	65
26	A	B	F	F	D	E	F	A	58,7
27	A	C	C	C	D	E	A	61,1	
28	A	C	C	C	D	E	A	62,4	
29	A	C	C	C	D	E	A	55,1	
30	A	C	C	C	F	F	A	62,7	
31	A	C	C	D	B	F	A	68	
32	A	C	C	D	B	F	E	A	62
33	A	C	C	D	B	F	E	A	64
34	A	C	C	D	B	F	E	A	58,1
35	A	C	C	E	B	D	A	60,7	
36	A	C	E	B	D	F	A	58,4	
37	A	C	E	B	D	F	A	61	
38	A	C	E	B	D	F	A	62,3	
39	A	C	E	B	D	F	A	58,3	
40	A	C	E	B	D	F	A	62	
41	A	C	E	B	D	F	A	58	
42	A	C	E	B	D	F	A	65,6	
43	A	D	C	C	E	F	A	68,9	
44	A	D	C	C	E	F	A	66,2	
45	A	D	C	C	E	F	A	68,2	
46	A	D	C	C	E	F	A	62,2	
47	A	D	C	C	E	F	A	72,3	
48	A	D	C	C	E	F	A	66,3	
49	A	D	C	C	E	F	A	68,3	
50	A	D	C	C	E	F	A	65,6	
51	A	D	C	C	E	F	A	68,6	
52	A	D	C	C	E	F	A	65,3	
53	A	D	C	C	E	F	A	62,4	
54	A	D	C	C	E	F	A	62,3	
55	A	D	C	C	E	F	A	64,7	
56	A	D	C	C	E	F	A	67,9	
57	A	D	C	C	E	F	A	61,3	
58	A	D	D	B	C	F	A	64,6	
59	A	D	D	B	C	F	A	64,9	
60	A	E	D	C	B	F	A	65	

Pada tabel 2 merupakan hasil dari sirkuit hamilton, adapun jumlah penguapan *pheromone* dari setiap semut sebagai berikut :

TABEL III.

KENAIKAN HARGA PHEROMONE DARI SETIAP JALUR SEMUT

NO	Q=1	PANJANG LINTASAN HAMILTON	KENAIKAN HARGA INTENSTAS PHEROMONE	URUTAN KENAIKAN PHEROMONE TERBESAR KE TERKECIL
1	1	71,9	0,0139	Urutan ke 58
2	1	65,6	0,0152	Urutan ke 39
3	1	64,6	0,0155	Urutan ke 27
4	1	65,9	0,0152	Urutan ke 42
5	1	61,9	0,0162	Urutan ke 17
6	1	69	0,0145	Urutan ke 54
7	1	71,5	0,0140	Urutan ke 57
8	1	68,8	0,0145	Urutan ke 52
9	1	67,8	0,0147	Urutan ke 46
10	1	65,2	0,0153	Urutan ke 34
11	1	61,1	0,0164	Urutan ke 10
12	1	61,6	0,0162	Urutan ke 15
13	1	67,6	0,0148	Urutan ke 45
14	1	65,2	0,0153	Urutan ke 35
15	1	71,2	0,0140	Urutan ke 56
16	1	61,3	0,0163	Urutan ke 12
17	1	72,5	0,0138	Urutan ke 60
18	1	65	0,0154	Urutan ke 31
19	1	65,2	0,0153	Urutan ke 36
20	1	65,5	0,0153	Urutan ke 38
21	1	61,6	0,0162	Urutan ke 16
22	1	58	0,0172	Urutan ke 2
23	1	69,2	0,0145	Urutan ke 55
24	1	62,1	0,0161	Urutan ke 20
25	1	65	0,0154	Urutan ke 32
26	1	58,7	0,0170	Urutan ke 7
27	1	61,1	0,0164	Urutan ke 11
28	1	62,4	0,0160	Urutan ke 24
29	1	55,1	0,0181	Urutan ke 1
30	1	62,7	0,0159	Urutan ke 25
31	1	68	0,0147	Urutan ke 48
32	1	62	0,0161	Urutan ke 18
33	1	64	0,0156	Urutan ke 26
34	1	58,1	0,0172	Urutan ke 4
35	1	60,7	0,0165	Urutan ke 8
36	1	58,4	0,0171	Urutan ke 6
37	1	61	0,0164	Urutan ke 9
38	1	62,3	0,0161	Urutan ke 22
39	1	58,3	0,0172	Urutan ke 5
40	1	62	0,0161	Urutan ke 19
41	1	58	0,0172	Urutan ke 3
42	1	65,6	0,0152	Urutan ke 40
43	1	68,9	0,0145	Urutan ke 53
44	1	66,2	0,0151	Urutan ke 43
45	1	68,2	0,0147	Urutan ke 49
46	1	62,2	0,0161	Urutan ke 21
47	1	72,3	0,0138	Urutan ke 59
48	1	66,3	0,0151	Urutan ke 44
49	1	68,3	0,0146	Urutan ke 50
60	1	65	0,0154	Urutan ke 33

Dapat dilihat pada data diatas, bahwa *pheromne* tertinggi berada semut ke 29 dengan panjang lintasan 55,1 dan tingkat penguapan *pheromone* sebesar 0,0181. Maka terpilih rute yang akan dilalui oleh salesman yaitu pada sirkuit hamilton no 29.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sesuai dengan tujuan penelitian sebelumnya yaitu urutan kunjungan toko yang akan dilakukan oleh salesman dengan usulan menggunakan metode ant colony optimization sebagai berikut A-C-B-F-D-E. Setelah dihitung dengan metode *Ant Colony Optimization* maka jarak yang akan ditempuh sepanjang 55,1km, jarak ini merupakan jarak terpendek jika dibandingkan dengan jarak lainnya.

REFERENCES

- [1] Buana, M. I, 2016. *Ant Colony Optimization Dalam Penyelesaian Travelling Salesman Problem Menggunakan Matlab*. Universitas negeri semarang: Semarang.
- [2] Riana, A., Hermawan Syahputra. 2018. *Simulasi lintasan terpendek pada graf komplit menggunakan ant colony optimization algorithm*. Medan: Universitas Negeri Medan.