

## DAFTAR ISI

A.	Latar Belakang Masalah . . . . .	1
B.	Identifikasi Masalah . . . . .	2
C.	Rumusan Masalah . . . . .	3
D.	Tujuan Penelitian . . . . .	3
E.	Manfaat Penelitian . . . . .	4
F.	Definisi Konsep . . . . .	5
G.	Penelitian Terdahulu . . . . .	6
	G.1    Penelitian 1 - Nadhilah dkk (2020) . . . . .	6
H.	Kajian Pustaka . . . . .	6
I.	Metode Penelitian . . . . .	6
J.	Sistematika Penelitian . . . . .	6
K.	Daftar Pustaka . . . . .	6

## A. Latar Belakang Masalah

Selama bertahun-tahun, telah banyak penelitian tentang *Multiple Traveling Salesman Problem* (MTSP), tetapi semuanya tentang jalur kendaraan di jalan. Akan tetapi jika transportasi yang digunakan adalah *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) atau kendaraan tak berawak, ada masalah yang perlu dipertimbangkan masalah tersebut adalah persimpangan jalur travelling salesman [1]. Persimpangan jalur travelling salesman tersebut harus dihindari, yang dapat menghindari tabrakan UAV. UAV dapat diterapkan pada bidang militer dan sipil, seperti pengintaian dan pengawasan dalam perang, pemadaman api, penyemprotan pestisida dan pengiriman barang. Saat ini, penelitian tentang MTSP jarang menyinggung masalah menghindari persilangan jalur. Menerapkan algoritma ini untuk pengiriman UAV akan menyebabkan tabrakan. Selain itu, sebagian besar algoritma genetika untuk MTSP menetapkan beberapa titik virtual untuk menyalin MTSP ke TSP [2]. Namun, jika skala kota besar, efisiensi algoritma akan menurun dengan cepat [3].

Ada banyak upaya untuk menggunakan GA untuk pengklasteran, juga diamati bahwa metode ini mencari lebih cepat daripada beberapa algoritma evolusioner lain yang digunakan untuk pengklasteran [4]. Kemampuan pencarian dari algoritma genetika dimanfaatkan untuk mencari pusat cluster yang sesuai di ruang fitur sedemikian rupa sehingga metrik kesamaan dari cluster yang dihasilkan dioptimalkan [5]. Ada juga upaya untuk menggunakan metode paralel untuk TSP untuk meningkatkan efisiensi [6]. Selama bertahun-tahun, berbagai algoritma cerdas

telah diperkenalkan: *Neural Networks* [7–9], algoritma genetika, pengelompokan. Algoritma jaringan syaraf tiruan adalah sejenis algoritma pencocokan pola yang mensimulasikan jaringan syaraf biologis dan algoritma genetika mensimulasikan pemrosesan evolusi biologis [10–13].

Menggabungkan semua perspektif ini, dalam skripsi ini, kami mengembangkan algoritma baru yang menggabungkan algoritma *K-means* dan algoritma genetika. Maksud dari algoritma *K-means* adalah melakukan preprocessing titik-titik pada MTSP. Kami membagi titik menjadi  $m$  cluster sesuai dengan distribusinya, dan menemukan titik pusat sebagai titik awal dari algoritma genetika. Terakhir, GA digunakan untuk memproses setiap titik cluster secara paralel. Dalam hal ini, masalah skala besar dibagi menjadi beberapa masalah kecil oleh algoritme kami, dan algoritme genetika menunjukkan kinerja yang sangat tinggi dalam memecahkan TSP skala kecil (atau optimasi kombinatorial lainnya). Kami telah melakukan beberapa pengujian pada algoritme kami menggunakan banyak contoh, dan hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar masalah yang disebutkan di atas dapat diselesaikan.

## B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang di atas, dapat disimpulkan identifikasi masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Cara kerja *k-means clustering*.
2. Penggunaan algoritma genetika dalam mencari rute tercepat.

3. Penggunaan *k-means* dan algoritma genetika untuk mencari solusi MTSP

## C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana cara kerja *k-means clustering*?
2. Bagaimana langkah-langkah algoritma genetika dalam mencari rute tercepat?
3. Bagaimana cara mencari solusi *multiple traveling salesman problem* dengan *k-means* dan algoritma genetika?
4. Bagaimana perbandingan antara mencari solusi MTSP dengan *k-means* dan algoritma genetika dibandingkan dengan tanpa menggunakan *k-means*?

## D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari skripsi ini yaitu untuk:

1. Mengetahui cara kerja *k-means clustering*.
2. Mengetahui langkah-langkah algoritma genetika dalam mencari rute tercepat.
3. Mengetahui cara menemukan solusi *multiple traveling salesman problem* dengan *k-means* dan algoritma genetika.

4. Mengetahui perbandingan antara mencari solusi *multiple traveling salesman problem* dengan *k-means* dan algoritma genetika dibandingkan dengan tanpa menggunakan *k-means*?

## E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Bagi Penulis

Mengetahui cara menyelesaikan kasus *Multiple Traveling Salesman Problem* yang telah dikembangkan yaitu dengan menggunakan metode *K-Means Clustering* dan Algoritma Genetika serta penulis dapat mengembangkan ilmu pemrograman python pada komputer.

2. Bagi Program Studi Pendidikan Matematika

Menambah ilmu mengenai metode optimasi dan pencarian rute terdekat yang dapat diterapkan serta dipelajari kembali oleh mahasiswa pendidikan matematika untuk tahun-tahun selanjutnya

3. Bagi Masyarakat

Dapat menggunakan metode tersebut untuk menyelesaikan kasus *Multiple Traveling Salesman Problem*, seperti penyebaran pestisida, pengintaian musuh pada militer, pendistribusian barang, dan lain-lain.

## F. Definisi Konsep

*Multiple travelling salesman problem* (MTSP) adalah salah satu kombinatorial optimasi masalah, yang dapat didefinisikan sebagai berikut: Ada ‘m’ jumlah salesman yang harus melakukan perjalanan ke ‘n’ sejumlah kota dimulai dengan depot dan berakhir di sama depot [14]. Selanjutnya para salesman harus melakukan perjalanan dari satu kota ke kota lain secara terus menerus tanpa mengulang kota mana saja yang telah dilintasi oleh para salesman dan mempertimbangkan jalur terpendek selama perjalanan tersebut.

*K-Means* adalah jenis metode klasifikasi tanpa pengawasan yang mempartisi item data menjadi satu atau lebih klaster [15]. *K-Means* mencoba untuk memodelkan suatu dataset ke dalam klaster-klaster sehingga item-item data dalam suatu klaster memiliki karakteristik yang sama dan memiliki karakteristik yang berbeda dengan cluster lainnya.

Menurut Hermanto dalam artikelnya, algoritma genetika adalah algoritma yang digunakan untuk mencari solusi suatu permasalahan dengan cara yang lebih alami yang terinspirasi dari teori evolusi [16]. Dalam hal ini, algoritma genetika dapat juga digunakan untuk pencarian sebuah rute terpendek dalam sebuah kasus perjalanan.

## **G. Penelitian Terdahulu**

### **G.1 Penelitian 1 - Nadhilah dkk (2020)**

Penelitian berjudul "Penyelesaian *Colored Traveling Salesman Problem* Menggunakan Algoritma Genetika *Hill-Climbing*" penelitian ini membahas tentang

## **H. Kajian Pustaka**

## **I. Metode Penelitian**

Metode penelitian dalam skripsi ini adalah:

## **J. Sistematika Penelitian**

## **K. Daftar Pustaka**

## Daftar Pustaka

- [1] Lu Z, Zhang K, He J, Niu Y. Applying K-means Clustering and Genetic Algorithm for Solving MTSP; 2016. p. 278-84.
- [2] Shengping J. A hybrid genetic algorithm to solve TSP and MTSP. Journal of Wuhan University of Technology. 2002;26(6):839-42.
- [3] Zhang K, Yang S, Qiu M, et al. Parallel genetic algorithm with opencl for traveling salesman problem. In: Bio-Inspired Computing-Theories and Applications. Springer; 2014. p. 585-90.
- [4] Krishna K, Murty MN. Genetic K-means algorithm. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B (Cybernetics). 1999;29(3):433-9.
- [5] Maii U, Bandyopadhyay S. Genetic algorithm-based clustering technique. J. Pattern Recogn. 2000;33:1455-65.
- [6] Li L, Zhang K, Yang S, He J. Parallel hybrid genetic algorithm for maximum clique problem on OpenCL. Journal of Computational and Theoretical Nanoscience. 2016;13(6):3595-600.
- [7] Song T, Zou Q, Liu X, Zeng X. Asynchronous spiking neural P systems with rules on synapses. Neurocomputing. 2015;151:1439-45.
- [8] Zhang X, Pan L, Păun A. On the universality of axon P systems. IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems. 2015;26(11):2816-29.



- [9] Pan L, Wang J, Hoogeboom HJ. Spiking neural P systems with astrocytes. *Neural Computation*. 2012;24(3):805-25.
- [10] Liu X, Li Z, Liu J, Liu L, Zeng X. Implementation of arithmetic operations with time-free spiking neural P systems. *IEEE transactions on nanobioscience*. 2015;14(6):617-24.
- [11] Zeng X, Zhang X, Song T, Pan L. Spiking neural P systems with thresholds. *Neural computation*. 2014;26(7):1340-61.
- [12] Xu J. Probe machine. *IEEE transactions on neural networks and learning systems*. 2016;27(7):1405-16.
- [13] Zhang X, Tian Y, Cheng R, Jin Y. An efficient approach to nondominated sorting for evolutionary multiobjective optimization. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*. 2014;19(2):201-13.
- [14] Al-Omeir MA, Ahmed ZH. Comparative study of crossover operators for the MTSP. In: 2019 International Conference on Computer and Information Sciences (ICCIS). IEEE; 2019. p. 1-6.
- [15] Agusta Y. K-means–penerapan, permasalahan dan metode terkait. *Jurnal Sistem dan informatika*. 2007;3(1):47-60.
- [16] Hermawanto D. Algoritma Genetika dan contoh aplikasinya. Retrieved. 2003;10(25):2013.