

**Analisis Perbandingan Algoritma
Particle Swarm Optimization Dan Firefly Algorithm Dalam Menentukan Minimum
Spanning Tree**

Desi Novianti¹⁾, Dewi Angraini Puspa Hapsari²⁾

¹⁾Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Indraprasta PGRI, Depok-Jawa Barat
email: desi.novi4nti@gmail.com

²⁾Ekonomi, Universitas Gunadarma, Jonggol – Jawa Barat
email: dewi_anggraini@staff.gunadarma.ac.id

Abstract: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perbandingan akurasi dalam penyelesaian masalah minimum spanning tree dengan menggunakan algoritma PSO dan FA. Sehingga mendapatkan akurasi terbaik dari kedua algoritma tersebut. Menganalisis algoritma adalah untuk menemukan karakteristik dalam rangka untuk mengevaluasi kesesuaian untuk berbagai aplikasi atau membandingkannya dengan algoritma lain untuk aplikasi yang sama. Selain itu, analisis algoritma dapat membantu kita memahami lebih baik, dan dapat menyarankan perbaikan diinformasikan. Algoritma cenderung menjadi lebih pendek, sederhana, dan lebih elegan selama proses analisis. Minimum spanning tree merupakan adalah Spanning Tree dengan jumlah bobot terkecil yang berguna untuk membantu mengatasi problem seperti menentukan untuk merentangkan jaringan kabel listrik yang menghubungkan sejumlah lokasi dengan panjang kabel yang digunakan sependek-pendeknya mungkin, melihat pengelompokan data yang tersebar pada suatu ruang, Perencanaan jaringan transportasi/distribusi barang. Dan masih banyak problem lainnya. Algoritma PSO dan FA merupakan beberapa algoritma yang digunakan untuk implementasikan problem minimum spanning tree. Dimana hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah algoritma PSO lebih baik daripada algoritma FA dalam segi kompleksitas waktu eksekusi. Sehingga mendapatkan akurasi terbaik dari kedua algoritma tersebut..

Keywords: Algoritma PSO, Algoritma FA, Minimum Spanning Tree

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minimum Spanning Tree (MST) merupakan adalah Spanning Tree dengan jumlah bobot terkecil yang berguna untuk membantu mengatasi problem seperti menentukan untuk merentangkan jaringan kabel listrik yang menghubungkan sejumlah lokasi dengan panjang kabel yang digunakan sependek-pendeknya mungkin, melihat pengelompokan data yang tersebar pada suatu ruang, Perencanaan jaringan transportasi/distribusi barang.

Penyelesaian eksak terhadap persoalan ini akan melibatkan algoritma yang mengharuskan untuk mencari kemungkinan semua solusi yang ada. Sebagai akibatnya, kompleksitas waktu dari eksekusi algoritma ini akan menjadi eksponensial terhadap ukuran dari masukan yang diberikan. Permasalahan yang melibatkan algoritma demikian lebih dikenal sebagai permasalahan

yang bersifat Nondeterministic Polynomial-time Complete (NP-Complete).

Algoritma PSO dan FA merupakan beberapa algoritma yang digunakan untuk implementasikan problem minimum spanning tree.

Algoritma particle swarm optimization adalah metode pencarian yang didasarkan populasi dan merupakan algoritma optimasi global yang dihubungkan dengan masalah yang mana solusi terbaik dapat direpresentasikan sebagai titik atau surface diarea n-dimensional.

Firefly algoritma adalah algoritma metaheuristik yang terinspirasi karakteristik kunang-kunang. Algoritma ini pertama ditemukan oleh Dr Xin-She Yang di Universitas Cambridge pada tahun 2007. Pada algoritma ini terdapat 3 acuan dasar :

1. Semua kunang-kunang adalah unisex jadi satu kunang-kunang tertarik dengan kunang-kunang lain terlepas dari jenis kelamin mereka.

2. Daya tarik sebanding dengan kecerahan, maka kunang-kunang dengan kecerahan lebih redup akan bergerak ke arah kunang-kunang dengan kecerahan lebih terang dan kecerahan berkurang seiring dengan bertambah jarak. Apabila tidak ada kunang-kunang yang memiliki kecerahan paling cerah maka kunang-kunang akan bergerak random.
3. Kecerahan kunang-kunang dideterminasikan oleh tempat dari fungsi objektif kunang-kunang

Kedua algoritma memiliki akurasi masing-masing, sehingga untuk mempermudah dalam menentukan akurasi terbaik dari kedua algoritma tersebut dibutuhkan analisis perbandingan akurasi untuk penyelesaian masalah *minimum spanning tree*. Sehingga mendapatkan akurasi terbaik dari ketiga algoritma tersebut.

1.2 Permasalahan Yang Akan Diteliti

1. Bagaimana menerapkan algoritma PSO dan FA untuk menyelesaikan masalah MST?
2. Bagaimana mendapatkan waktu eksekusi, dan rute terpendek dari *problem* MST dengan implementasi PSO dan FA?
3. Bagaimana mendapatkan akurasi terbaik dari algoritma PSO atau FA dalam menyelesaikan masalah MST?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis perbandingan akurasi dalam penyelesaian masalah *minimum spanning tree* dengan menggunakan algoritma PSO dan FA. Sehingga mendapatkan akurasi terbaik dari kedua algoritma tersebut.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam memecahkan masalah pada penelitian ini adalah dengan menggunakan langkah-langkah berikut :

1. Studi Literatur

Mencari dan mempelajari literatur-literatur yang ada sesuai dengan permasalahan meliputi karakteristik permasalahan *minimum spanning tree*, konsep algoritma PSO dan FA, serta informasi lainnya yang menunjang penelitian ini.
2. Analisa dan Pemrograman

Pada tahap analisis dilakukan langkah-langkah untuk penyelesaian masalah, yaitu:

 - a. Menerapkan algoritma PSO dan FA pada masalah *minimum spanning tree* dengan menggunakan *tools MATLAB*
 - b. Menganalisis algoritma PSO dan FA pada masalah *minimum spanning tree* dengan menggunakan *tools MATLAB*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data diambil dari bilangan random dari angka 0 sampai 150. Dimana terdapat 10 data X dan 10 data Y, sebagai koordinat simpul. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1.

Perbandingan hasil algoritma PSO dan FA dalam menentukan *minimum spanning tree*, dapat dilihat pada tabel 4.2.

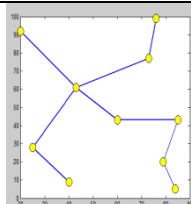
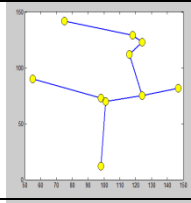
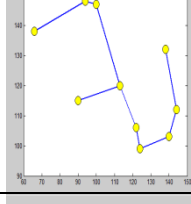
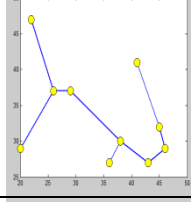
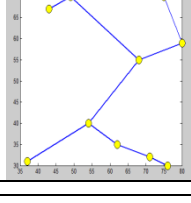
Dari hasil yang didapat, algoritma PSO dan FA menghasilkan jarak terpendek yang sama namun jarak yang dihasilkan ditemukan pada saat iterasi yang berbeda. Iterasi yang menggunakan algoritma PSO lebih sedikit dibandingkan iterasi algoritma FA. Sehingga dapat dikatakan algoritma PSO lebih baik daripada algoritma FA dalam segi kompleksitas waktu eksekusi.

Tabel 4.1 Tabel Koordinat Simpul

Data1	X1	79	60	84	40	43	73	20	25	76	85
	Y1	20	43	5	9	61	77	92	28	99	43
Data2	X2	124	55	118	98	116	101	98	75	147	124
	Y2	75	90	129	125	112	70	73	142	82	123
Data3	X3	100	140	124	66	144	90	94	122	113	138
	Y3	147	103	99	138	112	115	148	106	120	132

Data4	X4	43	29	20	26	38	46	22	45	36	41
	Y4	27	37	29	37	30	29	47	32	27	41
Data5	X5	54	80	71	62	43	37	75	68	76	49
	Y5	40	59	32	35	67	31	70	55	30	70
Data6	X6	117	140	114	110	144	125	113	148	119	132
	Y6	142	143	133	104	121	117	103	121	114	113
Data7	X7	8	10	2	6	6	4	0	1	1	9
	Y7	6	2	2	3	5	10	3	5	0	2
Data8	X8	10	8	7	3	9	10	4	12	5	3
	Y8	11	12	10	11	7	8	3	3	5	7
Data9	X9	38	11	48	26	19	0	17	86	59	30
	Y9	77	6	9	25	40	68	77	39	87	91
Data10	X10	43	88	47	5	17	12	68	55	3	95
	Y10	19	87	22	90	93	92	24	12	18	51

Tabel 4.2 Perbandingan Hasil PSO dan FA

Data	Jarak terpendek		Iterasi ke		Gambar MST
	PSO	FA	PSO	FA	
1	491.8828	491.8828	Iteration 13	Iteration 20	
2	522.0028	415.779	Iteration 28	Iteration 42	
3	320.9281	320.9281	Iteration 23	Iteration 24	
4	122.4505	122.4505	Iteration 15	Iteration 36	
5	239.4149	239.4149	Iteration 19	Iteration 38	

6	200.2978	200.2978	Iteration 20	Iteration 38	
7	48.9577	49.2296	Iteration 22	Iteration 25	
8	54.1479	54.1479	Iteration 16	Iteration 27	
9	455.8807	461.7157	Iteration 19	Iteration 15	
10	468.0015	468.0015	Iteration 18	Iteration 27	

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah, perbandingan akurasi dalam penyelesaian masalah minimum spanning tree dengan menggunakan algoritma PSO dan FA. Dimana algoritma PSO lebih baik daripada algoritma FA dalam segi kompleksitas waktu eksekusi. Sehingga mendapatkan akurasi terbaik dari kedua algoritma tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Irene, Ho Sheau Fen, Deris, Safaai, and Hasiml, Siti Zaiton Modh, June 2009, "Incorporating Of Constraint Based Reasoning Into Particle Swarm Of Computer Science Letters, Vol. 1, Johor – Malaysia.
- Robert Sedgewick., Kevin Wayne. 2011. "Algorithms (4th Edition)". Addison-Wesley Professional. Singapore
- Robert Sedgewick , Philippe Flajolet . 2013. "An Introduction to the Analysis of Algorithms (2nd Edition)". Addison-Wesley Professional. Singapore
- Yang Xin-She. 2010. "Engineering Optimization", A Jhon Wiley & Sons, New Jersey