

PENYELESAIAN STUDI KASUS TRAVEL SALESMAN PROBLEM RUTE WISATA DI KOTA SURABAYA DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA

Randy Dwi Romadhoni
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Putra
Jl. Benowo No 1 – 3 031 7404404
Program Studi Teknik Informatika
Email: randy.rom@gmail.com
Abstrak

Kota Surabaya merupakan kota yang di juluki kota pahlawan, Kota Surabaya memiliki banyak tempat bersejarah, Seperti Museum, Tugu tugu Bersejarah yang dapat di kunjungi oleh wisatawan Pencarian rute optimal dengan menambahkan variabel waktu yang harus diperhatikan. Pada penelitian ini, akan digunakan algoritma genetika untuk menghasilkan jadwal perjalanan paling optimal yaitu dengan rute terpendek dan perjalanan tepat waktu pada wisata pada Kota Surabaya. Berdasar hasil pengujian, nilai Crossover Rate (Cr) adalah 0,05, nilai Mutation Rate (Mr) adalah 0,35, jumlah generasi adalah 1750 generasi dan jumlah populasi adalah 100 populasi.

Kata kunci : Rute Optimal, Algoritma Genetika

Abstract

The city of Surabaya is a city that is dubbed the city of heroes, the city of Surabaya has many historical places, such as museums, historic monuments that can be visited by tourists. Search for optimal routes by adding time variables that must be considered. In this study, a genetic algorithm will be used to produce the most optimal travel schedule, namely with the shortest route and on time travel on tours in the city of Surabaya. Based on the test results, the Crossover Rate (Cr) value is 0.05, the Mutation Rate (Mr) value is 0.35, the number of generations is 1750 generations and the total population is 100 populations.

Keywords: Optimal Route, Genetic Algorithm

I. PENDAHULUAN

Kota Surabaya sebagai kota metropolitan kedua dengan jumlah intensitas aktifitas tinggi yang menjadikannya kota yang cukup ramai dan padat dengan jumlah kepadatan penduduk 762 jiwa/km², kategori kepadatan nomor V yaitu 750 – 1000 jiwa/km². Tingginya jumlah penduduk, masyarakat mencari tempat alternatif seperti rekreasi atau ke taman sebagai tempat menenangkan diri serta tempat menghilangkan rasa jenuh dalam aktivitas kerja sehari – hari. Namun, tempat rekreasi dan taman merupakan salah

satu media bersifat sementara sehingga di butuhkan cara alternatif yang lebih tepat dan bermanfaat untuk mengurangi rasa jenuh dan stres.[1] Pengoptimalan Rute Rekreasi di kota Surabaya sangatlah penting agar bisa mendapat rute tercepat dengan, Beberapa tempat rekreasi di kota Surabaya Mempunyai jam buka untuk umum sekitar jam (08.00 – 17.00) adapun wisata yang hanya buka pada malam hari Penggunaan konsep Travelling Saleman Problem dapat menjadi solusi untuk penjadwalan wisata. Pemilihan rute akan sangat mempengaruhi keoptimalan TSP pada penjadwalan paket wisata Kota Surabaya sehingga diperlukan

optimizer untuk memilih rute paling efektif. Algoritma genetika adalah salah satu algoritma untuk menyelesaikan permasalahan multiobjective. Algoritma Genetika dapat memberikan sebuah solusi terbaik dengan mendasarkan pada proses evolusi sehingga sangat efektif untuk permasalahan optimasi.

Pada penelitian ini, kami menerapkan algoritma genetika pada permasalahan TSP untuk pemilihan rute paling optimal yaitu dengan rute terpendek dan perjalanan tepat waktu pada penjadwalan perjalanan wisata di kota Surabaya.

II. PENELITIAN TERKAIT

Dukungan dari hasil setiap penelitian yang sudah ada sebelumnya dan yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan saat ini. Analisa Rute terbaik metode Algoritma Genetika yang permasalahannya mendekati dengan Travelling Salesman Problem yaitu dengan sistem pencarian rute terpendek yang lingkungannya antar lokasi wisata di Kota Surabaya. Beberapa penelitian terdahulu yang bersinggungan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut.

III. METODE PENELITIAN

A. Travelling Salesman Problem

Definisi dari Travelling Salesman Problem yaitu diberikan beberapa buah kota dengan Cij sebagai jarak antara kota i dan kota j, tujuannya adalah membuat suatu lintasan tertutup dengan mengunjungi setiap kota sebanyak satu kali dengan total jaraknya paling minimum diantara pilihan dari semua kemungkinan lintasan. Ada juga definisi lain tentang definisi

Travelling Salesman Problem yaitu suatu permasalahan klasik dalam bisnis

pengiriman barang. Pada TSP, optimasi yang diinginkan agar ditemukan rute perjalanan paling pendek untuk melewati sejumlah tempat tujuan dengan jalur tertentu sehingga setiap tempat tujuan dengan jalur tertentu sehingga setiap tempat tujuan hanya terlewati satu kali dan perjalanan diakhiri dengan kembali ke tempat awal kurir[3]. Jadi dapat disimpulkan bahwa garis besar dari Travelling Salesman Problem (TSP) adalah permasalahan tentang pencarian rute paling optimal yang dapat di tempuh dengan syarat setiap kota harus dikunjungi sebanyak satu kali.

B. Algoritma Genetika (AG)

Pada pencarian solusi suatu masalah terkadang dibutuhkan formulasi matematika yang kompleks untuk memberikan solusi yang pasti. Solusi optimum mungkin dapat diperoleh akan tetapi memerlukan proses perhitungan yang panjang dan tidak praktis. Untuk mengatasi kasus tersebut dapat digunakan metode heuristik, yaitu suatu metode pencarian yang didasarkan atas intuisi atau aturan-aturan empiris untuk memperoleh solusi yang lebih baik daripada solusi yang telah dicapai sebelumnya. Metode heuristik tidak selalu menghasilkan solusi terbaik, namun jika dirancang dengan baik akan menghasilkan solusi yang mendekati optimum dalam waktu yang cepat. Algoritma Genetika (*GA*) adalah salah satu cabang *evolutionary algorithms*, yaitu suatu teknik optimasi yang didasarkan pada genetika alami. Untuk menghasilkan suatu solusi optimal, *GA* melakukan proses pencarian di antara sejumlah alternatif titik optimal berdasarkan fungsi probabilitas [4]. Masalah utama pada *GA* adalah bagaimana memetakan satu masalah menjadi satu *string* kromosom. Siklus perkembangan *GA* diawali dengan pembuatan himpunan solusi baru (*initialization*) yang terdiri atas sejumlah *string* kromosom dan ditempatkan pada penampungan populasi. Kemudian

dilakukan proses reproduksi dengan memilih individu-individu yang akan dikembangbiakkan. Penggunaan operator-operator genetik seperti pindah silang (*crossover*) dan mutasi (*mutation*) terhadap individu-individu yang terpilih dalam penampungan individu akan menghasilkan keturunan atau generasi baru. Setelah proses evaluasi untuk perbaikan populasi, maka generasi-generasi baru ini akan menggantikan himpunan populasi asal. Siklus ini akan berlangsung berulang kali sampai tidak dihasilkan perbaikan keturunan, atau sampai kriteria optimum ditemukan. Setelah individu-individu dalam populasi

telah terbentuk, maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *fitness* setiap individu. Fungsi *fitness* sendiri bertujuan untuk mengetahui baik tidaknya solusi yang ada pada suatu individu dan setiap individu pada populasi harus memiliki nilai pembandingnya. Selanjutnya, nilai *fitness* digunakan untuk solusi terbaik dengan cara pengurutan nilai *fitness* dari individu-individu.

Tabel 1 Daftar Wisata di Surabaya

No	Tujuan Wisata		Waktu Buka	Waktu Tutup	Waktu Terbaik	Lama
	Kunjungan					
1	Kebun Binatang		08.00	16.00	10.00	60 Menit
2	Tugu Pahlawan		08.00	15.00	12.00	60 Menit
3	Alun - Alun	07.00	21.00	13.25		60 Menit
4	Monumen Kapal Selam		08.00	20.00	14.30	60 Menit
5	Kenjeran Park	08.00	17.00	15.00		60 Menit
6	Hutan Mangroove	08.00	16.00	08.00		60 Menit

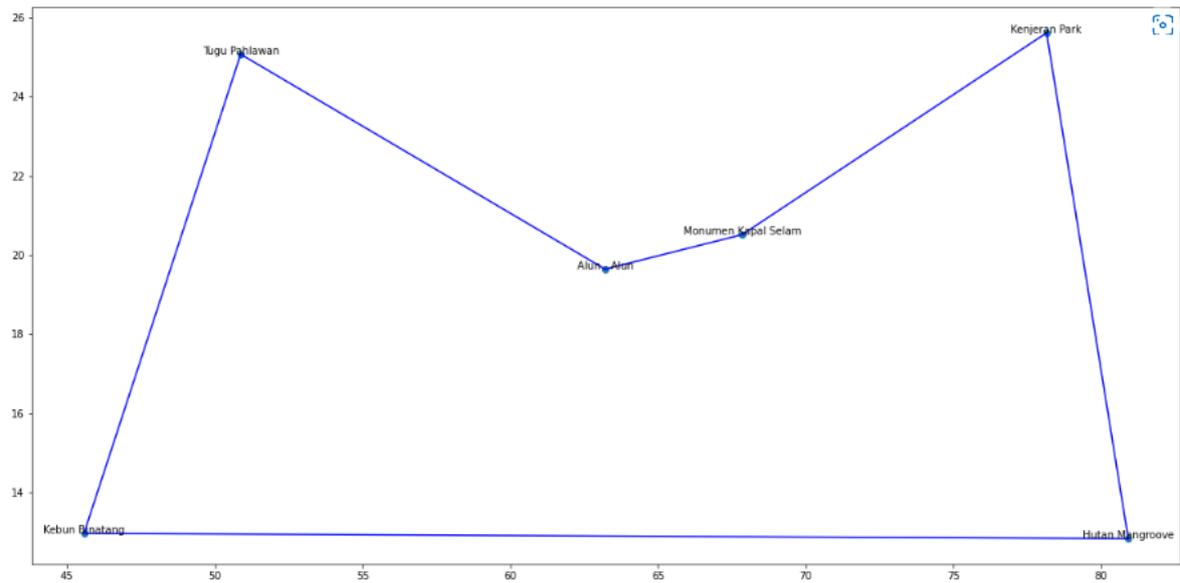
Jadwal Hasil Uji Coba

No	Tujuan Wisata		Tiba	Waktu Tunggu	Masuk	
	Keluar					
1	Hutan Mangroove(6)	08.00	16.00		10.00	60 Menit
2	Kebun Binatang (1)	08.00	15.00		12.00	60 Menit
3	Tugu Pahlawan(2)	07.00	21.00		13.25	60 Menit
4	Alun Alun (3)	08.00	20.00		14.30	60 Menit
5	MonKaSelam(4)	08.00	17.00		15.00	60 Menit
6	Kenjeran Park (5)	08.00	16.00		08.00	60 Menit

Incipient distance: 91.31325918414576

Eventual distance: 91.31325918414575

[(0, 'Hutan Mangroove'), (1, 'Kebun Binatang'), (2, 'Tugu Pahlawan'), (3, 'Alun - Alun'), (4, 'Monumen Kapal Selam'), (5, 'Kenjeran Park')]



IV. IMPLEMENTASI METODE

Implementasi metode merupakan tahapan perhitungan dari metode algoritma genetika dengan optimasi TSP. Berikut proses perhitungan algoritma genetika:

A. Penentuan parameter.

Berikut ini merupakan tabel dari parameter dengan jumlah populasi sebagai banyaknya rute dimisalkan dari rute dari titik A - B - C - D - A atau A - C - B - D - A dst, maksimum generasi sebagai siklus perhitungan dari metode, pc sebagai kesempatan persilangan dalam suatu rute pada siklus perhitungan metode, dan pm sebagai kesempatan mutasi pada sebuah rute.

PARAMETER

Jumlah Populasi = 100

Generasi = 1750

Crossover Probability = 0.05

Mutation Probability = 0.35

B. Seleksi Individu Cross Over dan Mutasi

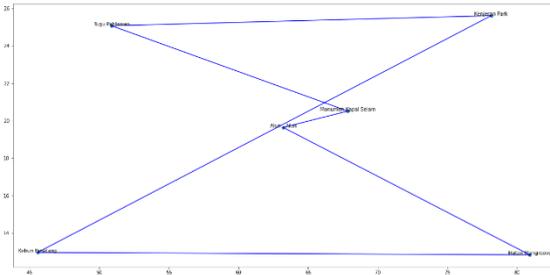
Invidu	Fitness	Prob. Terpilih
Ind 1	0.010951312097877945	19
Ind 2	0.010834951056185661	21
Ind 3	0.010834951056185661	55
Ind 4	0.01083495105618566	61
Ind 5	0.010732619638068182	50

C. Koordinat Lokasi

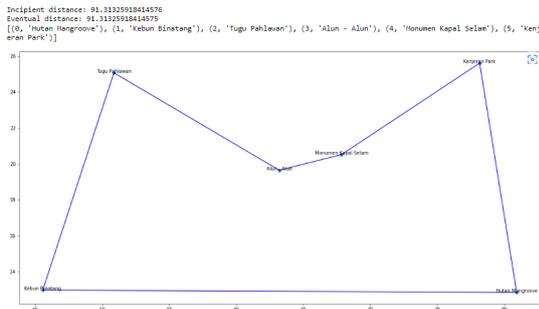
Kita membutuhkan coordinate untuk mencari rute tercepat dengan menggunakan google maps, kita bisa dapat coordinate untuk lokasi kita

```
cityList = [[45.580643,12.972442],[50.88261,25.07283],[63.216721,19.644800],[67.856255,20.516726],
            [78.158875,25.612677],[80.9231262,12.8392792]]
val = distance_between_cities(cityList.values())
```

Grafik sebelum di optimasi rute tercepat untuk tiap lokasi



Dari generate sebanyak 100 kali Populasi maka di pilih probabilitas terbaik No. 19



Rute Tercepat yang dapat di lakukan adalah pada gambar di atas.

V. KESIMPULAN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Handoko, Agus Ikin Andi (2019) PUSAT MEDITASI YOGA DENGAN PENERAPAN ARSITEKTUR ZEN DI SURABAYA. Other thesis, UNIKA SOEGIJAPRANATA SEMARANG.
- [2] G. G. ANDAMORE, “RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK OPTIMASI TRAVELLING SALESMAN PROBLEM BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA,” PhD Thesis, Universitas Airlangga, 2016.
- [3] Taha HA. Operations Research-An Introduction 6th ed. Upper Saddle River NJ 07458: Prentice Hall. 2002.
- [4] Michalewicz Z. Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs. Heidelberg: Springer-Verlag. 1996.
- [5] D. Effendi, B. Hardiyana, and I. Gustiana, “Perancangan program aplikasi pembelajaran ipa materi sistem pernapasan berbasis multimedia untuk siswa sdlb bagian b tuna rungu menggunakan object oriented approach,” Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer, vol. 7, no. 2, pp. 605–618, 2016.

Kesimpulan Metode Algoritma Genetika dapat diimplementasikan untuk mengatasi permasalahan Travelling Salesman Problem terutama dalam menentukan rute wisata dengan multi tujuan dimana didapatkan hasil rute terpendek dari 100 rute terpendek perjalanan wisata dan menggunakan ukuran probabilitas crossover, probabilitas mutasi, jumlah populasi, dan jumlah generasi yang tepat dapat menghasilkan nilai rute yang optimal dan algoritma genetika dapat diimplementasikan untuk menyelesaikan permasalahan pencarian rute terpendek