

PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA PADA TRAVELLING SALESMAN PROBLEM (TSP) (STUDI KASUS: PEDAGANG PERABOT KELILING DI KOTA KUPANG)

Wenefrida T. Ina¹, Sarlince Manu² Thomas Yohanis Mattahine³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana Kupang

Email: wenefrida150477@gmail.com

Email: vonnyoctaviana@gmail.com

Email: thosasmattahine@gmail.com

ABSTRACT

Traveling Salesman Problem (TSP) is one of the optimization problems that occur in everyday life. The problem in the TSP case is how to build the shortest route the salesman will take. This case modeling will be applied to a mobile furniture trader in Kupang City using the genetic algorithm method. Currently, selling furniture is still carried out in the old way where the location is uncertain, so it cannot be decided that the resulting travel route is optimal. This algorithm follows the genetic process of biological chromosomes based on Charles Darwin's theory of evolution. In this research, ten urban village points were taken as samples for a merchant's travel schedule. As a result, the genetic algorithm can provide the optimal solution for the traveling furniture merchant case study. Apart from that, it can provide a fixed itinerary, itinerary of travel routes, and mileage. Furthermore, the random numbers used in crossing over are the largest and smallest random numbers. The smallest random number has a positive effect on the fitness value, so it uses a small random number during crossing over.

Keywords: TSP, Genetic Algorithm, Furniture Trader.

ABSTRAK

Travelling Salesman Problem (TSP) merupakan salah satu permasalahan optimasi yang terjadi di kehidupan sehari-hari. Permasalahan pada kasus TSP adalah bagaimana membangun rute terpendek yang akan dilalui salesman. Pemodelan kasus ini akan diterapkan pada pedagang perabot keliling di Kota Kupang dengan metode algoritma genetika. Saat ini proses penjualan perabot masih dilakukan dengan cara lama dimana lokasi yang dipakai tidak menentu, sehingga belum dapat diputuskan bahwa rute perjalanan yang dihasilkan sudah optimal. Algoritma ini mengikuti proses genetik dari kromosom – kromosom biologi yang berdasar pada teori evolusi Charles Darwin. Dalam penelitian ini diambil 10 titik kelurahan sebagai sampel untuk jadwal perjalanan seorang pedagang. Hasilnya algoritma genetika dapat memberikan solusi yang optimal untuk studi kasus pedagang perabot keliling. Selain itu, dapat memberikan jadwal perjalanan yang tetap, jadwal rute perjalanan dan jarak tempuh. Selanjutnya, angka acak yang dipakai dalam proses pindah silang adalah angka acak terbesar dan terkecil. Angka acak terkecil berpengaruh positif terhadap nilai fitness sehingga menggunakan angka acak yang kecil saat proses pindah silang

Kata kunci: TSP, Algoritma Genetika, Pedagang Perabot Keliling.

1. PENDAHULUAN

Traveling Salesman Problem (TSP) merupakan permasalahan di mana seorang salesman harus mengunjungi semua kota, di mana setiap kota hanya dikunjungi sekali dan harus dimulai dari dan kembali ke kota asalnya. Kasus TSP salah satu contohnya adalah pedagang perabot keliling. Pedagang perabot keliling merupakan penyambung antara produsen dan konsumen, keberadaan pedagang perabot keliling sangat membantu ibu rumah tangga khususnya untuk mendapatkan perabot rumah tangga. Algoritma

genetika (Genetic Algorithms, GAs) merupakan tipe EA (Evolutionary Algorithms) yang paling populer. Algoritma genetika berkembang seiring dengan perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat karena kemampuannya untuk menyelesaikan berbagai masalah kompleks [1-3]. Untuk membantu para pedagang memperoleh rute perjalanan yang optimal maka akan diterapkan algoritma genetika untuk TSP dengan studi kasus pedagang perabot keliling [4, 5]. Untuk menerapkan algoritma genetika dalam penyelesaian masalah rute paling optimal dari pedagang perabot keliling dan memberikan jadwal

perjalanan kepada pedagang serta mengetahui pengaruh bilangan acak pada proses pindah silang.

2. METODE PENELITIAN

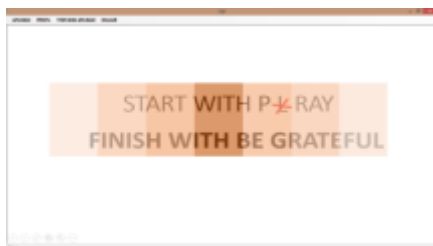
2.1 Teori Graf

Graf digunakan untuk merepresentasikan objek-obyek diskrit dan hubungan diantara objek-obyek tersebut. Representasi visual dari graf dinyatakan dengan noktah, bulatan atau titik sedangkan hubungan antar objek dinyatakan dengan garis. Menurut catatan sejarah, masalah jembatan Konigsberg adalah masalah yang pertama kali menggunakan Graf (Tahun 1736). Graf dikelompokkan menjadi beberapa kategori (jenis) bergantung pada sudut pandang pengelompokannya graf dapat dipandang berdasarkan ada tidaknya sisi ganda atau sisi kalang, berdasarkan jumlah simpul atau berdasarkan orientasi arah pada sisi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pembuatan Aplikasi

Implementasi sistem merupakan tahap perubahan spesifikasi sistem ke dalam bentuk aplikasi. Halaman utama atau home merupakan halaman awal dari sistem yang menampilkan aplikasi, profil, tentang aplikasi dan keluar.

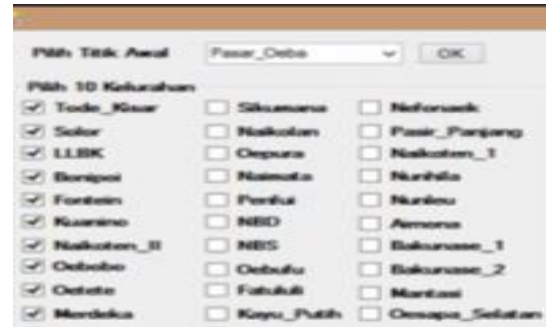


Gambar 1. Tampilan Awal Aplikasi



Gambar 2. Sub Menu Aplikasi

Pada menu aplikasi berisi aplikasi TSP akan dilakukan proses perhitungan menggunakan algoritma genetika dengan menentukan terlebih dahulu 10 titik kelurahan yang akan dilalui oleh seorang pedagang perabot keliling.

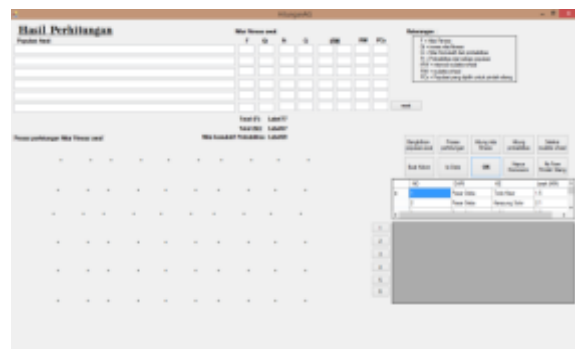


Gambar 3. Daftar 10 Kelurahan yang dipilih

3.2 Pengujian dan Hasil

. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Setelah memilih titik awal dan juga titik pada proses sebelumnya proses perhitungan dapat diakses dengan menekan tombol 'perhitungan algoritma genetika' yang ada pada form aplikasi TSP dengan algoritma genetika.



Gambar 4. Perhitungan Algoritma Genetika

2. Proses selanjutnya adalah membangkitkan populasi awal berbentuk beberapa kromosom dengan menekan tombol 'generate populasi', yang berfungsi untuk membangkitkan kromosom awal dari kelurahan-kelurahan yang telah dipilih.



Gambar 5. Populasi Awal yang dibangkitkan

Setelah memperoleh beberapa kromosom awal, akan dilakukan proses perhitungan dengan cara memasukkan setiap kromosom ke dalam ‘proses perhitungan nilai fitness awal’.



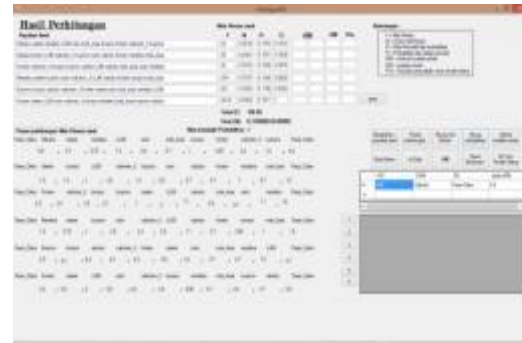
Gambar 6. Proses Perhitungan

3. Proses menghitung nilai fitness dan juga nilai invers dari fitness (1/F) dari setiap kromosom yang ada. Hasil dari proses akan ditampilkan pada tabel nilai fitness (F) dan tabel nilai invers fitness (Qi) yang berada di samping setiap kromosom pada program yang ada. Proses perhitungan nilai fitness ini sangat penting karena dapat menjadi ukuran baik tidaknya suatu solusi yang didapatkan.



Gambar 7. perhitungan nilai fitness.

4. Setelah proses perhitungan nilai fitness, proses selanjutnya adalah menghitung probabilitas dan nilai kumulatif dari setiap probabilitas. Perhitungan ini perlu dilakukan karena saat akan dilakukan proses pindah silang akan diambil kromosom dengan nilai probabilitas terbesar dan perhitungan nilai kumulatif sendiri akan berfungsi sebagai interval dari nilai acak yang akan dibangkitkan pada roulette-wheel.



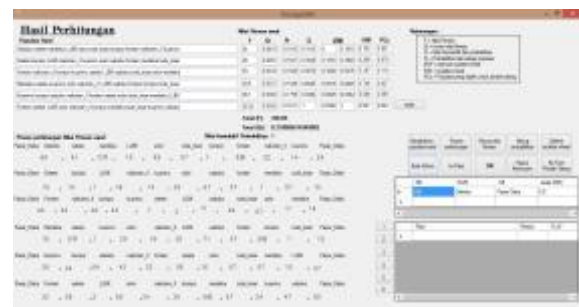
Gambar 8. Proses Perhitungan Probabilitas.

5. Melakukan seleksi roulette-wheel dengan menekan tombol ‘seleksi roulette-wheel’, seleksi ini digunakan untuk membangkitkan bilangan acak R antara 0-1 dengan syarat $C_{[i-1]} < R_{[i]} < C_{[i]}$. Dimana C_i merupakan interval yang akan dipakai untuk membangkitkan bilangan acak 0 – 1.



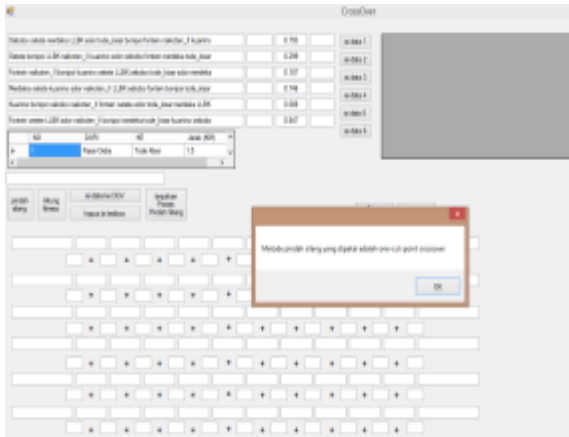
Gambar 9. Seleksi Roulette-Wheel

6. Setelah itu bilangan acak yang diperoleh akan dipakai untuk mengurutkan kromosom dari nilai terendah sampai nilai tertinggi. Dengan langkah memasukkan bilangan acak yang diperoleh serta populasi dan nilai fitnessnya kedalam sebuah data grid view untuk diurutkan. Terdapat dua tipe bilangan acak yang akan dipakai yaitu bilangan acak kecil (1-5) dan bilangan acak besar (6-9).



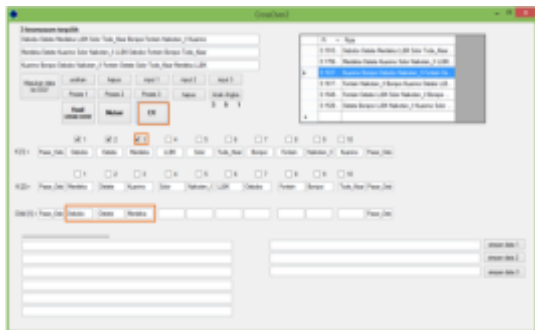
Gambar 10. Mengisi Data ke data grid view

7. Pindah silang merupakan proses mengkombinasikan dua kromosom untuk memperoleh kromosom baru yang diharapkan mempunyai nilai fitness lebih baik dari kromosom sebelumnya. Dalam studi kasus ini akan dipakai metode *one-cut-point-crossover*.

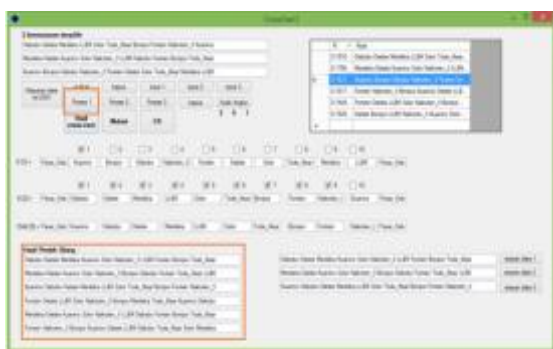


Gambar 11. Pindah Silang

8. Proses untuk mendapatkan kromosom baru yang pertama (kromosom anak [1]) adalah dengan cara melakukan pindah silang pada kromosom induk terpilih pertama (kromosom [1]) dan kromosom induk terpilih kedua (kromosom [2]). Cara ini dapat dilakukan dengan cara menekan tombol “proses 1” yang ada pada *form* pindah silang.



Gambar 12. Mengisi GenAawal

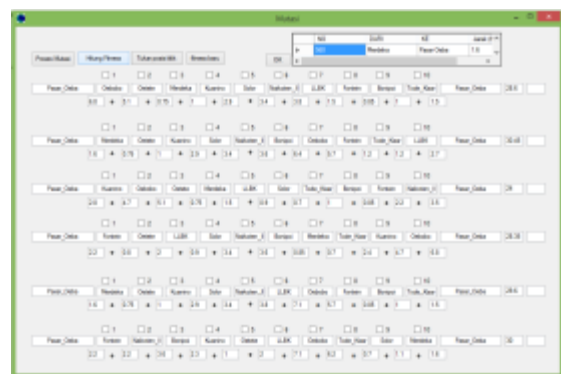


Gambar 13. Hasil dari Proses Pindah Silang (Angka Acak Terkecil)

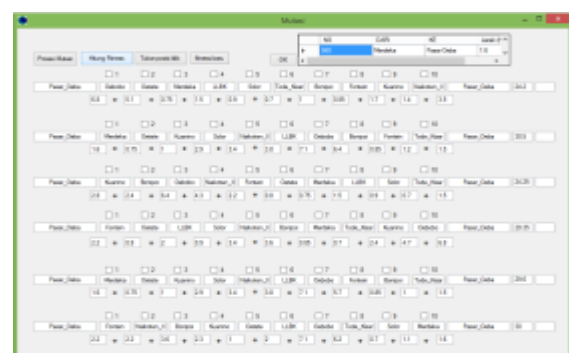


Gambar 14. Hasil dari Proses Pindah Silang (Angka Acak Terbesar)

9. Setelah melakukan proses pindah silang dapat dilanjutkan dengan proses mutasi dalam proses ini akan dihitung nilai fitness dari pindah silang dengan angka acak yang kecil dan juga angka acak yang besar untuk dapat dilihat pengaruh penggunaan besar – kecilnya angka acak yang dipakai pada proses pindah silang ini.



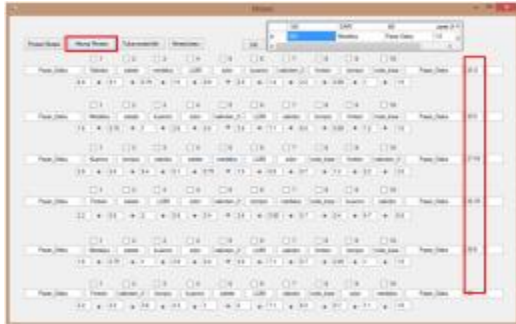
Gambar 15. Perhitungan Nilai Fitness Setelah Pindah Silang (Angka Kecil)



Gambar 16. Perhitungan Nilai Fitness setelah Pindah Silang (Angka Besar)

10. Setelah memperoleh hasil dari pindah silang akan dilakukan proses mutasi. Metode mutasi yang dipakai adalah *reciprocal exchange mutation*, dimana metode ini bekerja dengan memilih dua posisi

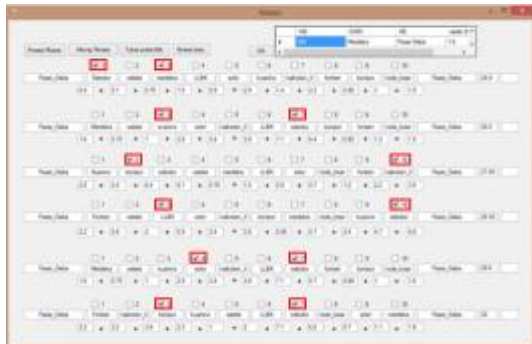
(exchange point / XP) secara acak kemudian menukar kedua posisi tersebut. Proses ini dimulai dengan menghitung nilai fitness dari ke-enam kromosom yang akan dipakai dalam proses mutasi, perhitungan nilai fitness ini berfungsi sebagai pembandingan antara nilai fitness sebelum dilakukan mutasi dan setelah dilakukan mutasi.



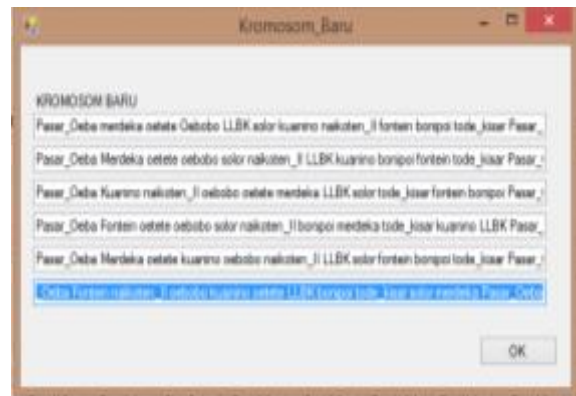
Gambar 17. Menghitung Nilai Fitness Sebelum Proses Mutasi



Gambar 20. Menghitung Nilai Fitness setelah Proses Mutasi.



Gambar 18. Memilih Titik yang Ditukar



Gambar 21. Kromosom Baru.

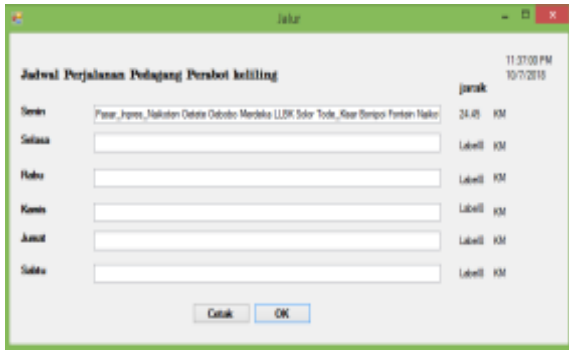


Gambar 19. Hasil dari Proses Pertukaran Titik

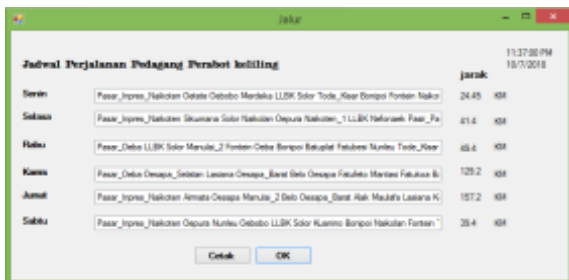


Gambar 22. Proses Pembuatan Jadwal Perjalanan (1)

Setelah dilakukan proses ini, nilai fitness akan kembali dihitung untuk dapat membandingkan antara nilai fitness sebelumnya dan nilai fitness terbaru yang merupakan hasil mutasi.



Gambar 23. Proses Pembuatan Jadwal Perjalanan (2)



Gambar 24. Hasil Pembuatan Jadwal

Jadwal dari aplikasi yang ada dapat dibuat dalam bentuk dokumen untuk mempermudah bila ingin mencetak jadwal yang telah dibuat. Proses pembuatan dokumen dapat dilakukan dengan menekan tombol “cetak” pada form jadwal yang ada pada aplikasi. Hasil dari proses menekan tombol cetak sendiri berupa word document untuk lebih mudah saat ingin dicetak ataupun disimpan dalam suatu perangkat.



Gambar 25. Jadwal yang Dihasilkan Berbentuk Dokumen

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Jadwal yang diperoleh dari hasil penelitian ini dapat dipakai untuk menentukan lokasi penjualan antara hari senin hingga hari sabtu.
2. Rute yang dihasilkan sangat bergantung pada bilangan acak yang dihasilkan pada proses pindah silang dan pertukaran titik pada proses mutasi.
3. Pemilihan bilangan acak pada proses pindah silang dapat berpengaruh terhadap jadwal yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andri., Suyandi, WinWin, 20”Aplikasi Travelling Salesman Problem dengan Metode Artificial Bee Colony,” *Jurnal STMIK Mikroskil*, Medan, 2013
- [2] Ina, Wenefrida Tulit, “Penerapan Algoritma Genetika Pada Persoalan Kurir TIKI,” *Jurnal Universitas Nusa Cendana*, Kupang, 2012.
- [3] Mahmudy, Wayan Firdaus, “Optimasi Multi Travelling Salesman Problem Menggunakan Algoritma Genetika,” *Jurnal Universitas Brawijaya*, Malang. 2008.
- [4] Suprayogi, Dwi Aries, “Penerapan Algoritma Genetika Travelling Salesman Problem with Time window: studi kasus antar jemput laundry,” *Jurnal Universitas Brawijaya*, Malang. 2008.
- [5] Sutojo, T, Edy Mulyanto dan Vincent Suhartono, “Kecerdasan Buatan,” Yogyakarta: Andi, 2010.