

ABSTRAK

Nama : Siti Halimah

NIM : 1227010073

Judul : Penyelesaian *Multiple Travelling Salesman Problem* Menggunakan Algoritma Genetika dengan Tambahan Operator *Jumping Gene* dan Heuristik (GA-JGHO)

Multiple Travelling Salesman Problem (mTSP) merupakan pengembangan dari *Travelling Salesman Problem* (TSP) yang melibatkan lebih dari satu *salesman* untuk mengunjungi seluruh kota. Pada penelitian ini, mTSP diselesaikan dengan mempertimbangkan dua objektif, yaitu meminimalkan total jarak tempuh sekaligus menyeimbangkan beban kerja antar *salesman*. Sebagai permasalahan NP-hard, mTSP membutuhkan pendekatan metaheuristik untuk memperoleh solusi yang efisien dalam waktu komputasi yang wajar. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan menerapkan algoritma Genetika dengan operator *Jumping Gene* dan Heuristik (GA-JGHO) untuk menyelesaikan permasalahan mTSP dengan kedua objektif tersebut, menganalisis pengaruh parameter keseimbangan (α), serta membandingkan kinerjanya dengan beberapa algoritma pembandingan. Algoritma GA-JGHO mengombinasikan mekanisme genetika, operator *jumping gene*, dan operator heuristik untuk meningkatkan kemampuan eksplorasi dan eksploitasi solusi. Pengujian dilakukan pada kondisi dengan dan tanpa mempertimbangkan keseimbangan, serta dilakukan variasi parameter α untuk menganalisis *trade-off* antara minimasi total jarak tempuh dan pemerataan beban kerja antar *salesman*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma GA-JGHO mampu menghasilkan solusi yang efisien dan stabil pada berbagai dataset. Pada kondisi dengan mempertimbangkan keseimbangan, algoritma menghasilkan distribusi rute yang lebih merata dengan tetap mempertahankan efisiensi jarak tempuh, sedangkan pada kondisi tanpa mempertimbangkan keseimbangan, GA-JGHO menunjukkan performa yang kompetitif dibandingkan algoritma pembandingan. Hasil pengujian parameter menunjukkan bahwa nilai $\alpha = 0,5$ memberikan kompromi terbaik antara efisiensi jarak dan keseimbangan distribusi rute.

Kata Kunci: *Multiple Travelling Salesman Problem*, Algoritma Genetika, *Jumping Gene*, Operator Heuristik, Parameter *Balance*

ABSTRACT

Nama : Siti Halimah

NIM : 1227010073

Judul : Multiple Travelling Salesman Problem Solving Using a Genetic Algorithm with Jumping Gene and Heuristic Operators (GA-JGHO)

The Multiple Travelling Salesman Problem (mTSP) is an extension of the Travelling Salesman Problem (TSP) that involves more than one salesman to visit all cities. In this study, the mTSP is solved by considering two objectives, namely minimizing the total travel distance while simultaneously balancing the workload among salesmen. As an NP-hard problem, the mTSP requires a metaheuristic approach to obtain efficient solutions within a reasonable computation time. Therefore, this study aims to apply a Genetic Algorithm with Jumping Gene and Heuristic operators (GA-JGHO) to solve the mTSP with both objectives, analyze the effect of the balance parameter (α), and compare its performance with several benchmark algorithms. The GA-JGHO algorithm combines genetic mechanisms, the jumping gene operator, and a heuristic operator to enhance the exploration and exploitation capabilities of the solution. Testing was carried out under conditions with and without considering balance, and variations of the parameter α were performed to analyze the trade-off between minimizing total travel distance and equalizing workload among salesmen. The results show that the GA-JGHO algorithm is able to produce efficient and stable solutions across various datasets. Under the balance-considered condition, the algorithm produces a more even route distribution while maintaining distance efficiency, whereas under the condition without balance consideration, GA-JGHO shows competitive performance compared to the benchmark algorithms. The parameter testing results indicate that a value of $\alpha = 0.5$ provides the best compromise between distance efficiency and route distribution balance.

Keywords: Multiple Travelling Salesman Problem, Genetic Algorithm, Jumping Gene, Heuristic Operator, Balance Parameter.