

ABSTRAK

Nama : Dwi Ayu Rahmawati

NIM : 1217010028

**Judul : Penyelesaian *Traveling Salesman Problem with Job Times* (TSPJ)
Menggunakan Algoritma Genetika**

Dalam sistem logistik modern yang kompleks, optimasi rute merupakan aspek krusial. *Traveling Salesman Problem* (TSP), masalah klasik penentuan rute terpendek yang mengunjungi setiap lokasi sekali dan kembali ke titik awal, telah banyak dikembangkan ke dalam berbagai varian. Salah satunya adalah *Traveling Salesman Problem with Job Times* (TSPJ), yang memasukkan elemen waktu pemrosesan pekerjaan di setiap titik kunjungan, mencerminkan situasi riil seperti distribusi bahan baku dan penjadwalan pesanan dalam sektor *food and beverage* yang melibatkan banyak dapur produksi dengan kapasitas berbeda. Kompleksitas tambahan ini menjadikan TSPJ sebagai masalah NP-Hard. Untuk mengatasinya, penelitian ini mengimplementasikan algoritma metaheuristik, yaitu Algoritma Genetika (AG), yang dimodifikasi untuk menyelesaikan TSPJ. Modifikasi dilakukan pada mekanisme *crossover* dan mutasi agar selaras dengan karakteristik waktu pengerjaan, bertujuan meminimalkan total waktu penyelesaian. Algoritma genetika yang dikombinasikan dengan inisialisasi NNHX dan optimalisasi 2-Opt dievaluasi performanya pada instance TSPLIB dengan tiga kategori ukuran node (kecil, sedang, besar). Hasil analisis menunjukkan bahwa pada *instance* kecil, algoritma mencapai solusi optimal dengan cepat dan stabil. Pada *instance* sedang, fluktuasi hasil mulai terlihat dengan peningkatan waktu komputasi. Sementara itu, untuk *instance* besar, nilai *makespan* (C_{max}) dan waktu komputasi meningkat signifikan, menunjukkan kompleksitas pencarian solusi. Penerapan 2-Opt secara konsisten memperbaiki kualitas solusi (menurunkan *makespan*) di semua ukuran *instance*, meskipun dengan konsekuensi peningkatan waktu komputasi. Secara keseluruhan, pendekatan ini efektif dalam menghasilkan solusi yang kompetitif, terutama pada ukuran kecil dan sedang, dengan *trade-off* antara kualitas solusi dan efisiensi waktu eksekusi.

Kata Kunci: TSP , TSPJ , Algoritma Genetika , Optimasi .

ABSTRACT

Name : Dwi Ayu Rahmawati

NIM : 1217010028

Title : Solving the Traveling Salesman Problem with Job Times (TSPJ) Using Genetic Algorithm

In complex modern logistics systems, route optimization is a crucial aspect. The Traveling Salesman Problem (TSP), a classic problem of determining the shortest route visiting each location once and returning to the starting point, has been developed into various variants. One such variant is the Traveling Salesman Problem with Job Times (TSPJ), which incorporates job processing time elements at each visited point, reflecting real-world situations like raw material distribution and order scheduling in the food and beverage sector involving multiple production kitchens with different capacities. This added complexity classifies TSPJ as an NP-Hard problem. To address this, this research implements a metaheuristic algorithm, namely the Genetic Algorithm (GA), modified to solve TSPJ. Modifications are made to the crossover and mutation mechanisms to align with the job time characteristics, aiming to minimize the total completion time. The genetic algorithm combined with NNHX initialization and 2-Opt optimization is evaluated for its performance on TSPLIB instances across three node size categories (small, medium, large). The analysis results show that for small instances, the algorithm quickly achieves optimal and stable solutions. In medium instances, result fluctuations begin to appear with increased computation time. Meanwhile, for large instances, makespan (C_{max}) values and computation time significantly increase, indicating the complexity of solution search. The application of 2-Opt consistently improves solution quality (reduces makespan) across all instance sizes, albeit with the consequence of increased computation time. Overall, this approach is effective in generating competitive solutions, especially for small and medium sizes, with a trade-off between solution quality and execution time efficiency.

Keywords: TSP , TSPJ , Genetic Algorithm , Optimization