

ABSTRAK

Distribusi hewan kurban pada Khalifa Farm masih disusun secara manual berdasarkan perkiraan jarak dan pengalaman pengelola, sehingga berpotensi menghasilkan rute yang kurang efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan *Hybrid Genetic Algorithm* (HGA) dalam optimasi rute distribusi hewan kurban serta mengembangkan sistem berbasis web untuk mendukung pengelolaan dan pemantauan pengiriman. Permasalahan dimodelkan sebagai *Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows* (CVRPTW) dengan mempertimbangkan kapasitas kendaraan, *time window*, dan batasan operasional. Metode HGA menggabungkan *Genetic Algorithm* dengan *local search* 2-opt untuk memperbaiki urutan kunjungan. Sistem dikembangkan menggunakan metode *Rapid Application Development* dengan FastAPI, React, dan PostgreSQL. Hasil pengujian menunjukkan bahwa 2-opt menurunkan jarak dari 2.002,09 km menjadi 1.899,44 km atau sebesar 5,13%. Benchmarking menggunakan Google Routes API menunjukkan penurunan jarak dari 2.600,665 km menjadi 2.088,179 km atau sebesar 19,70%, sedangkan pengukuran OSRM menunjukkan efisiensi sebesar 21,83%. Seluruh skenario *Black Box Testing* berhasil, dan UAT memperoleh nilai 98,95% dengan kategori sangat baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan rute yang lebih pendek dan dapat diterima oleh pengguna.

Kata Kunci: Hybrid Genetic Algorithm, optimasi rute, distribusi hewan kurban, CVRPTW

ABSTRACT

The distribution routes of sacrificial animals at Khalifa Farm are still arranged manually based on distance estimation and the manager's experience, which may result in less efficient routes. This study aims to implement the Hybrid Genetic Algorithm (HGA) for optimizing sacrificial animal distribution routes and to develop a web-based system to support delivery management and monitoring. The problem is modeled as a Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows (CVRPTW) by considering vehicle capacity, time windows, and operational constraints. The HGA method combines the Genetic Algorithm with 2-opt local search to improve the visiting sequence. The system was developed using the Rapid Application Development method with FastAPI, React, and PostgreSQL. The testing results show that 2-opt reduced the distance from 2,002.09 km to 1,899.44 km, achieving an improvement of 5.13%. Benchmarking using Google Routes API showed a distance reduction from 2,600.665 km to 2,088.179 km, or 19.70%, while OSRM measurement showed an efficiency of 21.83%. All Black Box Testing scenarios were successful, and the UAT score reached 98.95%, categorized as very good. The results indicate that the system can generate shorter routes and is acceptable to users.

Keywords: Hybrid Genetic Algorithm, route optimization, qurban animal distribution, CVRPTW