

Optimasi Rute Pengiriman Barang pada Tahap Last-mile dengan Sistem Truck-Drone Menggunakan Fuzzy C-Means Clustering dan Algoritma Genetika = Goods Delivery Route Optimization at the Last-mile Stage with Truck-Drone System Using Fuzzy C-Means Clustering and Genetic Algorithms

Muhammad Reza Maullanna, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920541048&lokasi=lokal>

Abstrak

Kegiatan berbelanja secara daring di e-commerce meningkat seiring dengan peningkatan pengguna internet di Indonesia. Kondisi ini mengakibatkan melonjaknya kegiatan pengiriman barang. Dalam proses pengiriman barang terdapat tahap last-mile delivery. Adapun tantangan yang dihadapi pada tahap ini adalah jumlah pengiriman yang banyak dan waktu pengiriman yang panjang. Hal ini bisa mengakibatkan penambahan jumlah alat transportasi yang digunakan. Salah satu alat transportasi untuk last-mile delivery adalah truk. Penggunaan truk dalam last-mile delivery dapat menyebabkan polusi udara serta tidak dapat mengirimkan paket tepat waktu karena kemacetan lalu lintas (dalam kasus daerah perkotaan). Karena hal itu, harus dicari jalan keluar yang dapat menurunkan polusi udara serta menurunkan kasus pengiriman paket tidak tepat waktu dalam last-mile delivery. Penelitian ini menggabungkan pemakaian truk dan drone yang bermaksud untuk menurunkan kasus pengiriman paket tidak tepat waktu serta menurunkan polusi udara dengan keunggulan drone. Metode yang dipakai melibatkan implementasi Fuzzy C-Means (FCM) clustering untuk mengelompokkan data pelanggan dengan mempertimbangkan kendala jumlah drone yang tersedia serta radius terbang drone dan implementasi Algoritma Genetika untuk merancang rute pengiriman yang optimal dengan mempertimbangkan kendala Time Windows pada depot dan semua cluster. Penerapan kedua metode itu dipakai pada data 90 pelanggan. FCM bisa menurunkan 63,15% jumlah cluster, menurunkan 36,03% keseluruhan jarak tempuh rute, menurunkan 28,77% keseluruhan waktu tempuh rute, serta pengurangan 4,06% nilai fungsi objektif bila ditimbang dengan yang didapat dari clustering secara intuitif.Online shopping activities in e-commerce are increasing along with the rise in internet users in Indonesia. This trend has led to a surge in goods delivery activities. In the delivery process, there is a crucial last-mile delivery stage. The challenges faced during this stage include a high volume of deliveries and extended delivery times, leading to the necessity of deploying additional transportation means. One commonly used transportation method for last-mile delivery is trucks. However, the utilization of trucks in last-mile delivery poses challenges such as air pollution and the inability to ensure timely package deliveries due to traffic congestion, particularly in urban areas. To address these issues, a solution must be found that not only reduces air pollution but also mitigates instances of delayed package deliveries in last-mile delivery. This research proposes a novel approach by integrating the use of trucks and drones to capitalize on the advantages offered by drones. The methodology employed incorporates the implementation of Fuzzy C-Means (FCM) clustering to categorize customer data, considering constraints related to the number of available drones and the flying radius of the drones. Additionally, a Genetic Algorithm is applied to optimize delivery routes, considering time window constraints at the depot and within all clusters. The application of these two methods was tested on a dataset comprising 90 customers. FCM demonstrated the ability to reduce the number of clusters by 63.15%, decrease the overall route travel distance by 36.03%, and

minimize the overall route travel time by 28.77%. Furthermore, it led to a 4.06% reduction in the objective function values compared to intuitive clustering.