

INTISARI

Sistem logistik perkotaan (*city logistic*) berhubungan erat dengan perkembangan ekonomi suatu daerah. Salah satu permasalahan yang muncul dalam konteks *city logistics* adalah masalah penentuan rute kendaraan. Hal ini penting karena berpengaruh terhadap total biaya transportasi, waktu tempuh, dan emisi CO₂ yang dihasilkan oleh kendaraan. Salah satu isu dalam penentuan rute adalah adanya kedinamisan yaitu kapan munculnya permintaan baru. Pada penelitian ini, peneliti ingin mengembangkan suatu model yang dapat mengakomodasi kedinamisan suatu permintaan baru (*dynamic request*) atau yang lebih dikenal dengan *dynamic vehicle routing* sehingga permintaan baru yang muncul pada saat proses pengiriman barang sedang berjalan dapat dipenuhi.

Metode atau *tool* yang digunakan untuk mengembangkan model adalah *agent-based modeling* dengan menggunakan *multi-TSP* dan algoritma Dijkstra sebagai algoritma pencarian jalur terpendek. Objek penelitian yang digunakan adalah *retail* modern. Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah studi literatur dan analisis sistem. Setelah itu dilakukan pengembangan model yang dimulai dengan menentukan tujuan dan identifikasi aktor atau *agent* yang terlibat, identifikasi proses dalam sistem, dan melakukan implementasi dengan menggunakan dua jenis eksperimen yaitu eksperimen untuk mengetahui pengaruh adanya *dynamic request* jika dibandingkan dengan kondisi statis dan eksperimen untuk mengetahui pengaruh penggunaan toleransi keterlambatan dalam menentukan rute optimal. Dalam kedua eksperimen juga diteliti pengaruh peningkatan jumlah *retail* baru atau nilai *degree of dynamism* terhadap indikator yang digunakan.

Model yang dikembangkan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengakomodasi adanya *dynamic request*. Aktor atau *agent* yang terlibat yaitu *distribution center*, *retail*, dan kendaraan. Secara umum proses dalam model ini adalah mencari rute optimal dengan daftar *retail* awal dan kemudian akan dioptimasi kembali jika terdapat *retail* baru. Hasil eksperimen pertama menunjukkan bahwa penerapan kondisi dinamis menghasilkan total jarak tempuh, jumlah *retail* tidak puas, waktu tunggu rata-rata, dan standar deviasi utilitas truk yang lebih tinggi dibandingkan kondisi statis. Pada kondisi dinamis, peningkatan nilai *degree of dynamism* meningkatkan total jarak tempuh dan standar deviasi utilitas truk namun menurunkan jumlah *retail* tidak puas dan waktu tunggu rata-rata. Sedangkan untuk eksperimen kedua, penggunaan toleransi keterlambatan meningkatkan total jarak tempuh, jumlah *retail* tidak puas, waktu tunggu rata-rata, dan standar deviasi utilitas truk jika dibandingkan dengan pencarian rute dengan indikator jarak. Peningkatan *degree of dynamism* meningkatkan total jarak tempuh, jumlah *retail* tidak puas, waktu tunggu rata-rata, dan standar deviasi utilitas truk.

Kata Kunci: *Agent-based Modeling, Dynamic Vehicle Routing, Multi-TSP, Algoritma Dijkstra, Degree of Dynamism.*

ABSTRACT

City logistics is linked heavily to the economic development of a region. One of the problems that arise in the context of city logistics is determining the route of the vehicle. This is important because it affects the total cost of transportation, travel time, and the CO₂ emissions produced by the vehicle. One issue in determining the route is the dynamism that is when there is emergence of new demand. In this study, researchers wanted to develop a model that can accommodate the dynamism of a new request or better known as the dynamic vehicle routing so that the new demand that arise during the delivery process can be fulfilled.

Methods or tools used to develop the model is agent-based modeling using multi-TSP and Dijkstra's algorithm as a shortest path search algorithms. The object of the research is a modern retail. The first step in this research is the study of literature and system analysis. The model development begins with setting goals and identifying actors or agents involved, and then identification process in the system, and implementation using two types of experiments which are experiments to determine the effect of the dynamic request when compared with static conditions and experiments to determine the effect of tolerance delay usage in determining the optimal route. In both experiment, researcher also investigated the effect of an increase in the number of new retail or value of the degree of dynamism of the indicators used.

The model developed in this study aims to accommodate the dynamic request. Actor or agent involved are the distribution center, retail, and vehicle. In general, the process in this model is to find the optimal route with the initial retail list and then be optimized again if there are new retail. The results of the first experiment showed that the application of dynamic conditions yielded a total mileage, the number of unsatisfied retail, the average waiting time, and standard deviation of the truck utility higher than a static condition. In dynamic conditions, an increase in the value of the degree of dynamism increase the total mileage and the standard deviation of a utility truck but decreased the number of unsatisfied retail and the average waiting time. As for the second experiment, delay tolerance usage increases total mileage, number of unsatisfied retail, average waiting time, and standard deviation of the truck utility compared to the route search with distance indicators. Increased degree of dynamism increase the total mileage, number of unsatisfied retail, average waiting time, and standard deviation of trucks utility.

Keywords: *Agent-based Modeling, Dynamic Vehicle Routing, Multi-TSP, Dijkstra's algorithm, Degree of Dynamism.*