

INTISARI

Penelitian ini berfokus pada pengembangan *decision support tool* yang menggunakan *software* NetLogo 5.3 sebagai *platform*-nya. *Decision support tool* ini bertujuan untuk melakukan perencanaan jalur distribusi barang di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta dan mengevaluasi performa dari kandidat lokasi *distribution center* yang dipilih oleh *user* berdasarkan indikator jarak tempuh optimal, emisi CO₂ oleh kendaraan pengantar barang serta kegiatan operasional *distribution center*, biaya transportasi harian, biaya pembelian lahan, dan biaya pembangunan infrastruktur *distribution center*.

Decision support tool ini dikembangkan dengan menggunakan metode *agent based modeling* yang menggunakan model TSP dan algoritma Particle Swarm Optimization untuk mencari jalur terpendek, serta algoritma A-star untuk menggerakkan truk menuju setiap *demand point* yang urutannya telah ditetapkan oleh algoritma PSO sehingga *decision support tool* dapat lebih interaktif dalam mengakomodir kebutuhan *user*. Cakupan dalam penelitian ini adalah wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan menggunakan tiga jenis *retailer*, yaitu Alfamart dan Indomaret yang mewakili *modern retailer*, dan pasar induk yang mewakili *retailer* tradisional. Dikarenakan adanya keterbatasan *running time*, maka titik *demand* dari *modern retailer* diagregasikan dengan menggunakan metode *Center of Gravity* dengan mempertimbangkan kepadatan penduduk di masing-masing kecamatan.

Decision support tool ini diimplementasikan dalam dua skenario, yaitu *consolidated demand point* yang menggunakan seluruh titik *demand* dari seluruh jenis *retailer*, serta *clustered demand point* yang menggunakan masing-masing jenis *retailer*. Hasil skenario yang pertama menunjukkan bahwa dari lima titik kandidat *distribution center*, kandidat pertama yang beralamat di jalan Wates, kecamatan Sedayu, kabupaten Bantul, dengan luas tanah sebesar 8 hektar, sebagai kandidat *distribution center* yang memiliki nilai paling kecil untuk indikator jarak, emisi kendaraan, dan biaya transportasi. Sedangkan skenario kedua menunjukkan bahwa jumlah *demand point* yang dimasukkan serta persebaran letaknya di dalam suatu wilayah geografis dapat mempengaruhi perhitungan algoritma PSO terkait jarak dan rute optimal yang ditempuh, sehingga akan mempengaruhi perhitungan terkait emisi CO₂ kendaraan serta biaya transportasi hariannya. Jika dibandingkan, nilai indikator jarak, emisi kendaraan, dan biaya transportasi dari skenario kedua lebih baik dibandingkan skenario pertama. Verifikasi dan validasi model menggunakan metode *comparison testing* dan *face validity*, sedangkan evaluasi usability dilakukan dengan menggunakan metode *System Usability Scale*, di mana *decision support tool* meraih nilai SUS sebesar 76,25 yang artinya usability dari *decision support tool* tersebut di atas rata-rata.

Kata kunci: *Decision Support Tool*, *Agent-based Modeling*, TSP, Algoritma PSO, Algoritma A-star, NetLogo, *Distribution Center*

ABSTRACT

This research focuses on developing decision support tool which use NetLogo 5.3 as its platform. The decision support tool aims to planning freight distribution route in Daerah Istimewa Yogyakarta province and evaluating the performance of distribution center candidate location choosen by the user, based on five indicators, these are optimum distance route, CO₂ emission from the vehicle and operational activities of the distribution center, daily transportation cost, land acquisition cost, and the construction cost of distribution center.

This decision support tool is developed using agent based modeling method which use TSP model and Particle Swarm Optimization (PSO) algorithm to find the shortest path, and A-star algorithm to move the vehicle to each demand point's sequences that already stated by PSO, so that the decision support tool can be more interactive to accommodate the user needs. The scope of this research is Daerah Istimewa Yogyakarta province, by using three kinds of retailer, these are Alfamart and Indomaret which represent the modern retailer, and the central market which represent the conventional retailer. Due to the limitation of the running time, then the demand point from the modern retailer is aggregated by Center of Gravity method by considering the resident density in each district.

The decision support tool is implemented on two scenarios, these are consolidated demand point scenario that using all demand point from all kinds of retailer, and clustered demand point scenario that using each type of retailer. The result of the scenario is showing that the first candidate, located on jalan Wates, Sedayu district, Bantul regency, with the 8 hectare of its surface area, is having the smallest number of distance traveled, vehicle's emission, and the transportation cost. On the second scenario, the amount of demand point and the location's variability in a geographical region can influence the PSO calculation related to the optimum distance and the optimum route, so the calculation of the CO₂ vehicle emission and the daily transportation cost will be influenced. If being compared, the second scenario will have better result in distance traveled, vehicle's emission, and transportation cost than the first scenario. Model verification and validation is using comparison testing and face validity method respectively, while the usability evaluation is using System Usability method, where the decision support tool earns 76.25 SUS score, which mean the usability of decision support tool is above average.

Keyword: Decision Support Tool, Agent-based Modeling, TSP, PSO Algorithm, A-star Algorithm, NetLogo, Distribution Center