

## INTISARI

Adanya aktivitas dalam logistik perkotaan memberikan dampak bagi kehidupan di dalam perkotaan berupa bertambahnya kepadatan lalu lintas sehingga terjadi peningkatan gas CO<sub>2</sub>. Hal tersebut juga didukung dengan banyaknya jumlah penduduk yang bertempat tinggal pada daerah perkotaan di Indonesia khususnya di Yogyakarta, sehingga perlu dilakukan tindak lanjut untuk mengurangi dampak tersebut. Penggunaan fasilitas satelit dalam jaringan distribusi logistik perkotaan dapat membantu dalam mengurangi dampak negatif tersebut karena dapat menjaga dan membatasi jumlah truk yang melewati area perkotaan sehingga dapat menghindari peningkatan kepadatan jalan.

Pada pengimplementasian desain jaringan pada logistik perkotaan, perlu dipertimbangkan faktor ketidakpastian agar desain jaringan yang dibangun dapat mengatasi semua kemungkinan permintaan. Berdasarkan hal tersebut maka pada penelitian ini dilakukan pembangunan jaringan distribusi menggunakan *two-echelon vehicle routing problem* (2E-VRP) dengan karakteristik ketidakpastian permintaan. Pada penelitian ini digunakan strategi permintaan maksimum dan strategi permintaan rata-rata untuk mengatasi ketidakpastian permintaan. Model matematis 2E-VRP dibangun dan diverifikasi pada *software* LINGO 17.0.

Kasus skala besar (30 hari) kemudian diselesaikan dengan metode *genetic algorithm* (GA). Penggunaan metode GA yang dilakukan menghasilkan rute untuk kasus deterministik (tanpa mempertimbangkan ketidakpastian permintaan), serta kasus stokastik dengan strategi permintaan maksimum dan strategi permintaan rata-rata. Rute tersebut kemudian diterapkan pada permintaan baru yang berbeda untuk masing-masing hari sebagai representasi kondisi ketidakpastian permintaan. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, terjadi penurunan biaya total sebanyak 37,97% antara kasus deterministik dan stokastik (strategi permintaan maksimum) dengan kenaikan biaya tetap sebesar 32,26% dan penurunan biaya distribusi sebesar 73,66%. Di sisi lain perbandingan antara kasus deterministik dan stokastik (strategi permintaan rata-rata) hanya menghasilkan penurunan biaya total sebesar 1,48% dengan kenaikan biaya tetap sebesar 0,57% dan penurunan biaya distribusi sebesar 2,52%. Berdasarkan hasil yang diperoleh, didapatkan bahwa dalam pembangunan jaringan distribusi strategi yang dapat lebih baik mengakomodasi keadaan ketidakpastian permintaan yaitu dengan strategi permintaan maksimum.

Kata kunci : Algoritma Genetika, Biaya Distribusi, Ketidakpastian Permintaan, *Two-Echelon Vehicle Routing Problem* (2E-VRP)

## ABSTRACT

The activity of city logistic gives impact to urban area's life in the form of increasing traffic density in line with increasing of CO<sub>2</sub>. This condition is also supported by the large number of residents who live in urban area in Indonesia, especially in Yogyakarta so it is necessary to find the way out to reduce the impact. Implementing the use of satellite as intermediate facility to develop a distribution network in city logistic can help to mitigate this negative impact as it can control and limit the number of trucks passing through urban areas so it can avoid increasing of city congestion.

Uncertainty factor is necessary to be considered in developing distribution network so as the design can overcome all possible demands. This research develops distribution network with implementation of two echelon vehicle routing problem with stochastic demand. This study uses maximum demand strategy and average demand strategy to overcome demand uncertainty. The 2E-VRP mathematical model is built and verified on LINGO 17.0 software.

A large-scale case (30 days) is solved with genetic algorithm (GA) method. GA's method results routes for deterministic case (without considering demand uncertainty), and stochastic case (maximum and average demand strategy). The routes are then applied to new demand for each day as a representation of uncertain condition. The result shows that stochastic case (maximum demand strategy) has a total cost 37.97% lower compared to deterministic case with 32.26% fixed cost increase and 73.66% distribution cost reduction. On the other hand, the comparison between deterministic and stochastic (average demand strategy) only result 1.48% total cost reduction with 0.57% fixed cost increase and 2.52% distribution cost reduction. Based on the results, it is found that in the development of distribution network which consider the existence of demand uncertainty, maximum demand strategy is the optimal strategy compared to average demand strategy to overcome with uncertain condition.

**Keywords :** Demand Uncertainty, Distribution cost, Genetic Algorithm, Two-Echelon Vehicle Routing Problem (2E-VRP)