

INTISARI

Meningkatnya permintaan dari industri menyebabkan beberapa truk di Eropa mengalami waktu tunggu yang lama di kawasan industri kimia. Selain menurunkan produktivitas truk, dampak dari masalah antrian juga dapat meningkatkan resiko kecelakaan di lokasi. Kemacetan juga menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan di lingkungan sekitar. Meskipun sudah banyak usulan alternatif untuk menyelesaikan permasalahan ini, namun kemacetan masih tetap terjadi. Ketika kemacetan terus menerus terjadi, hal yang bisa dilakukan oleh pihak manajer untuk mengurangi kemacetan diantaranya adalah memperluas kapasitas *handling* dan melandaikan kedatangan truk di jam sibuk.

Penelitian ini mencoba menganalisis efisiensi penerapan sistem *drop and swap* yang masih jarang ditemukan pada literatur dan mencoba menambah jam operasional. Objek yang digunakan adalah kawasan industri kimia. Analisis ini dilakukan berdasarkan beberapa indikator, yaitu *staytime*, keselamatan kerja, total emisi dan biaya logistik dengan menggunakan metode *discrete event simulation* (DES). *Software* yang digunakan untuk membangun model komputasi adalah *Flexsim*. Proses verifikasi dilakukan dengan cara melihat perilaku model dan ada atau tidaknya *error* saat membangun model. Metode validasi yang digunakan pada penelitian ini adalah metode statistik, yaitu independent *t-test* menggunakan *software* SPSS yang bertujuan untuk melihat apakah terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan pada waktu pengiriman di data observasi dan data hasil simulasi.

Ada empat skenario yang akan dianalisis pada penelitian ini. Skenario pertama merupakan sistem saat ini, skenario kedua adalah penerapan sistem *drop and swap*, skenario ketiga adalah memperpanjang jam operasional pada sistem saat ini, dan skenario terakhir adalah perpanjangan jam operasional pada sistem *drop and swap*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem *drop and swap* dapat menurunkan kemacetan yang terjadi di kawasan industri kimia, namun sistem ini menyebabkan kemacetan di lokasi pelanggan. Sistem ini juga membuat *throughput* meningkat jika dibandingkan dengan sistem yang diterapkan saat ini. Peningkatan ini berarti memperlancar arus lalu lintas di kawasan industri sehingga menurunkan potensi adanya kecelakaan kerja. Namun dilihat dari indikator biaya, penerapan sistem ini membutuhkan biaya yang sangat tinggi bahkan hampir tiga kali lipat dari biaya pada sistem saat ini. Sistem *drop and swap* ini juga belum mampu menurunkan total emisi di lingkungan sekitar.

Kata kunci: sistem *drop and swap*, *discrete event simulation* (DES), kawasan industri kimia

ABSTRACT

Increased demand from the industry has caused several trucks in Europe to experience long waiting times in chemical industrial areas. In addition to reducing truck productivity, the impact of queuing problems can also increase the risk of accidents on site. Congestion also has a negative impact on the health of the surrounding environment. Even though there have been many alternative suggestions to solve this problem, traffic jams still occur. When congestion continues to occur, the things that can be done by the manager to reduce congestion include expanding handling capacity and sluggish truck arrivals during rush hour.

This study tries to analyze the efficiency of implementing a drop and swap system which is rarely found in the literature and tries to increase operational hours. The object used is the chemical industrial area. This analysis was carried out based on several indicators, namely staytime, work safety, total emissions and logistics costs using the discrete event simulation (DES) method. The software used to build computational models is Flexsim. The verification process is carried out by looking at the behavior of the model and whether or not there are errors when building the model. The validation method used in this study is a statistical method, namely an independent t-test using SPSS software which aims to see whether there is a significant average difference in the delivery time in the observation data and the simulation data.

There are four scenarios that will be analyzed in this study. The first scenario is the current system, the second scenario is the implementation of the drop and swap system, the third scenario is extending the operating hours of the current system, and the last scenario is extending the operating hours of the drop and swap system.

The results of the study show that the drop and swap system can reduce congestion that occurs in the chemical industrial area, but this system causes congestion at customer locations. This system also increases throughput compared to the current system. This increase means smoothing the flow of traffic in industrial areas thereby reducing the potential for work accidents. However, seen from the cost indicator, the implementation of this system requires a very high cost, even almost three times the cost of the current system. This drop and swap system has also not been able to reduce total emissions in the surrounding environment.

Keywords: *drop and swap system, discrete event simulation (DES), chemical industry area*