

ABSTRAK

Distribusi barang merupakan bagian penting dari manajemen rantai pasok, terutama bagi perusahaan yang bergerak di bidang logistik. Efisiensi dalam proses distribusi dapat memberikan dampak langsung terhadap biaya operasional dan kepuasan pelanggan. Salah satu tantangan dalam sistem distribusi adalah bagaimana mengalokasikan sumber daya pengemudi secara optimal untuk melayani berbagai permintaan pengiriman. Banyak perusahaan logistik menghadapi kendala dalam hal keterbatasan jumlah pengemudi internal serta tingginya biaya apabila menggunakan pengemudi eksternal dari pihak ketiga atau yang biasa dikenal dengan istilah 3PL (*Third Party Logistics*). Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan sistematis dan terstruktur untuk menyelesaikan permasalahan penugasan pengemudi ini secara optimal, guna menekan biaya pengiriman dan meningkatkan efisiensi operasional.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu model optimasi yang dapat menyelesaikan permasalahan *Driver Assignment Problem* pada salah satu perusahaan logistik nasional. Permasalahan ini diperumit dengan adanya dua jenis kategori pengemudi, yaitu pengemudi internal (mitra) yang jumlahnya terbatas, dan pengemudi eksternal (3PL) yang tersedia secara fleksibel namun memiliki biaya yang jauh lebih mahal. Selain itu, perusahaan juga menerapkan kebijakan batas maksimal jarak tempuh per rute yang merepresentasikan batasan jam kerja maksimal 8 jam. Apabila jarak tempuh melebihi batas tersebut, maka akan dikenakan biaya tambahan khusus yang hanya berlaku untuk pengemudi 3PL. Dalam penelitian ini, tidak dipertimbangkan kapasitas kendaraan maupun batasan waktu pelayanan pelanggan, sehingga fokus utama hanya tertuju pada efisiensi biaya penugasan pengemudi dan pembentukan rute pengiriman.

Model matematis yang dibangun menggabungkan pendekatan *Vehicle Routing Problem* (VRP) dengan penugasan pengemudi, yang disebut sebagai *Vehicle Routing Problem with Driver Assignment* (VRP-DA). Tujuan utama dari model ini adalah untuk meminimalkan total biaya transportasi, yang terdiri atas komponen biaya bahan bakar, biaya pengemudi, dan biaya tambahan khusus pengemudi 3PL apabila jarak tempuh rute melampaui ambang batas tertentu.

Solusi dari model ini diselesaikan menggunakan metode Algoritma Genetika, yang merupakan salah satu algoritma evolusioner yang bekerja dengan meniru mekanisme seleksi alam dalam mencari solusi optimal. Representasi kromosom dalam algoritma ini terdiri dari kombinasi urutan ID pengiriman dan ID pengemudi, yang kemudian diolah dalam populasi dan dievaluasi menggunakan fungsi fitness berdasarkan total biaya pengiriman.

Proses optimasi dilakukan melalui tahap inisialisasi populasi, seleksi, *crossover*, dan mutasi yang dirancang khusus untuk menangani kombinasi penugasan pengemudi dan pembentukan rute. Penelitian ini menggunakan data aktual dari perusahaan yang mencakup total 218 ID pengiriman dengan informasi jarak antar titik pengiriman serta jenis pengemudi yang digunakan. Output dari algoritma ini berupa kombinasi rute optimal dan penugasan pengemudi untuk setiap rute, lengkap dengan total biaya transportasi yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Algoritma Genetika mampu menurunkan total biaya pengiriman secara signifikan dibandingkan metode manual yang selama ini digunakan perusahaan. Penggunaan pengemudi internal dapat dimaksimalkan secara efisien, sementara penggunaan pengemudi 3PL dapat dikurangi hingga lebih dari 30% dalam skenario tertentu. Rata-rata biaya per kilometer yang dihasilkan juga berada di bawah ambang batas *Key Performance Indicator* (KPI) perusahaan untuk semua jenis truk. Selain itu, seluruh rute hasil optimasi tidak melanggar batas jarak maksimal per hari, sehingga menghindari timbulnya biaya tambahan untuk rute berlebih.

Penelitian ini memberikan kontribusi nyata dalam bentuk strategi pengambilan keputusan berbasis algoritma, yang dapat diimplementasikan oleh perusahaan logistik untuk meningkatkan efisiensi distribusi. Kedepannya, model ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mempertimbangkan aspek kapasitas kendaraan, waktu pengantaran, multi-depot, atau bahkan integrasi dengan sistem informasi logistik perusahaan.

Kata Kunci — ***Penugasan Pengemudi, Optimasi Biaya, Vehicle Routing Problem, Algoritma Genetika***