

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada *Container Loading Problem (CLP)* yang dihadapi oleh PT XYZ, penyedia layanan pengiriman barang di wilayah Jabodetabek. Untuk melayani 70 titik distribusi barang, PT XYZ menggunakan 15 kendaraan *Colt Diesel Double (CDD)*. Dengan faktor keuntungan perusahaan rata – rata hanya mencapai kurang dari 60% dari keseluruhan operasional. Masalah utama yang ditemukan adalah penggunaan ruang muat kontainer yang tidak efisien. Kondisi ini berdampak langsung pada penurunan margin keuntungan perusahaan, penggunaan armada yang berlebihan, dan biaya transportasi tetap yang tinggi. Selain itu, proses distribusi menjadi lebih sulit karena tidak adanya sistem perencanaan muatan yang memperhitungkan urutan pembongkaran (urutan pembongkaran *multi – drop*), yang mengakibatkan inefisiensi dalam tenaga kerja lapangan dan waktu.

Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian ini menggunakan metode *Randomized Constructive Heuristic (RCH)* sebagai metode Optimasi untuk konfigurasi pemuatan kontainer. Pendekatan *heuristic* ini dipilih karena kemampuannya untuk menghasilkan solusi yang hampir optimal dalam waktu singkat dan fleksibilitasnya dalam menangani dataset distribusi yang kompleks dan dinamis. Algoritma RCH beroperasi melalui empat fase utama yaitu *preprocessing*, *sorting and perturbation*, *constructive loading*, dan evaluasi dan seleksi. Fase *preprocessing* bertujuan untuk mengelompokkan barang – barang dengan fitur serupa guna memudahkan proses pemuatan yang terorganisir. Fase *sorting and perturbation* mengurutkan barang – barang berdasarkan kriteria tertentu seperti ukuran, berat, nilai barang, dan urutan pembongkaran, lalu mengacak urutan tersebut untuk menciptakan variasi solusi. Fase *constructive loading* mengatur barang – barang secara sistematis dengan memperhatikan posisi ideal, sementara fase evaluasi dan seleksi mengidentifikasi konfigurasi pemuatan paling efektif berdasarkan pemanfaatan ruang, keamanan muatan, dan kemudahan pembongkaran di lokasi distribusi.

Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data primer, termasuk ukuran barang, berat barang, jarak pengiriman, kapasitas kendaraan, dan dimensi kendaraan yang digunakan. Data – data tersebut diproses melalui simulasi dan pengujian dengan model matematika yang relevan. Hasil validasi menunjukkan bahwa penerapan RCH dapat meningkatkan utilitas ruang kontainer, efisiensi tata

letak barang, dan meningkatkan keuntungan perusahaan. Perbandingan kondisi sebelum dan setelah penerapan algoritma menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam margin keuntungan perusahaan, jumlah barang yang diangkut, kestabilan dan distribusi berat yang seimbang pada kontainer.

Selain aspek teknis, penelitian ini menekankan pentingnya menggabungkan sistem Optimasi dengan teknologi digital pendukung. Penerapan teknologi – teknologi ini diharapkan dapat memberikan wawasan *real – time* mengenai kondisi muatan, lokasi kendaraan sehingga memudahkan proses pengambilan keputusan yang lebih cepat, akurat, dan tepat. Penelitian ini juga memberikan wawasan praktis bagi PT XYZ dalam mengembangkan kebijakan operasional yang lebih efektif dan standar operasional prosedur (SOP) ke depannya.

Hasil temuan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dan praktik terbaik bagi perusahaan logistik lain yang menghadapi masalah serupa, terutama dalam meningkatkan efisiensi pengiriman *multi – drop* dengan batasan ruang yang berbeda. Studi ini juga menyarankan pengembangan lebih lanjut dengan menggabungkan RCH dengan teknik Optimasi lainnya, seperti masalah rute kendaraan (VRP) atau algoritma genetika, untuk menciptakan sistem distribusi yang lebih responsif terhadap kondisi operasional yang berubah dan kebutuhan pelanggan yang bervariasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi rantai pasok secara keseluruhan, mendorong keberlanjutan bisnis, dan memerikan keunggulan akademis sebagai dasar untuk pengembangan penelitian lebih lanjut di bidang logistik dan transportasi.

Kata Kunci: *Container Loading Problem, Randomized Constructive Heuristic, optimasi distribusi, efisiensi transportasi, multi-drop delivery, manajemen logistik.*