

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aktivitas distribusi merupakan bagian yang sangat penting dalam bidang *supply chain management*. Terdapat tantangan utama dalam aktivitas ini seperti kapasitas kendaraan, perbedaan permintaan konsumen, dan lokasi konsumen yang berbeda. Penentuan rute distribusi yang optimal diperlukan untuk mengatasi permasalahan tersebut sehingga dapat meminimalkan biaya distribusi dan dapat memenuhi aspek finansial perusahaan (Riansyah dkk., 2022). Minimasi biaya distribusi harus dilakukan oleh perusahaan yang diharapkan mampu untuk memberikan keuntungan yang maksimal (Yumalia, 2017). Konsumsi bahan bakar kendaraan bermotor (BBM) merupakan salah satu faktor yang berdampak secara langsung terhadap biaya distribusi. Efisiensi konsumsi bahan bakar merupakan hal yang perlu dipertimbangkan dalam meminimalkan biaya distribusi. Selain aspek finansial, Konsumsi BBM juga berdampak terhadap aspek lingkungan.

Aktivitas distribusi dengan kendaraan bermotor dapat merugikan lingkungan dan ekosistem yang ada didalamnya karena tingginya kadar polutan akibat emisi (pelepasan) dari asap kendaraan bermotor. Salah satu emisi gas rumah kaca yang dominan dihasilkan dari penggunaan bahan bakar fosil pada kendaraan yaitu karbon dioksida (CO₂). Disebutkan dalam Inventarisasi Emisi GRK 2020 Bidang Energi, bahwasanya pada tahun 2019 sektor transportasi menjadi penyumbang emisi terbesar kedua di Indonesia yaitu sebesar 157.326 Gg CO₂e atau setara 24,46% dari

keseluruhan emisi GRK bidang energi yaitu 638.452 Gg CO₂e (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2020).

Dalam permasalahan transportasi, salah satu area utama yang mendapat banyak perhatian selama bertahun-tahun yang berkaitan dengan *Operation Research* yaitu *Vehicle Routing Problem*, yang selanjutnya disebut VRP (Ibrahim dkk., 2019). Permasalahan tersebut pertama kali diperkenalkan oleh Dantzig dan Ramser dalam penelitiannya yaitu *the truck dispatching problem* (Dantzig dan Ramser, 1959). Poin utama dalam VRP adalah pemenuhan permintaan pelanggan dengan melakukan pengiriman produk dari depot yang didasarkan pada lokasi pelanggan serta kapasitas armada/kendaraan yang terbatas (Pulansari dkk., 2021). Untuk mengurangi emisi CO₂, penentuan rute distribusi yang ramah lingkungan perlu menjadi pertimbangan dimana konsumsi bahan bakar untuk kendaraan harus di minimalkan karena berhubungan langsung dengan emisi CO₂. Permasalahan tersebut disebut dengan *Green Vehicle Routing Problem* yang selanjutnya disebut GVRP. GVRP bertujuan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca saat melakukan perutean kendaraan (Sabet & Farooq, 2022).

PT. LISA CONCRETE INDONESIA merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri beton dengan produk beton pracetak yang bervariasi untuk kebutuhan infrastruktur atau kegiatan konstruksi. Salah satu produk unggulan perusahaan adalah *U-Gutter* sebagai solusi pilihan tepat untuk saluran drainase yang mencatatkan tingkat penjualan tertinggi di perusahaan pada tahun 2022 dengan penjualan 14.000 ton. Dengan tingginya permintaan pelanggan terhadap produk *U-Gutter*, tentunya aktivitas distribusi kepada pelanggan untuk produk tersebut pun meningkat. Adapun produk tersebut akan dijadikan obyek penelitian dalam penelitian ini.

Kondisi saat ini di perusahaan khususnya dalam aktivitas distribusi yaitu konsumsi BBM untuk pengiriman produk ke pelanggan terbilang cukup besar yang menyebabkan tingginya biaya konsumsi BBM yang harus ditanggung oleh perusahaan serta menimbulkan dampak terhadap lingkungan dengan menghasilkan emisi CO₂ yang berlebihan. Tercatat konsumsi BBM untuk kendaraan pengiriman di PT LISA CONCRETE INDONESIA pada tahun 2022 yaitu sebesar 56.130 *liter/year*. Dengan begitu perusahaan menanggung biaya konsumsi BBM sebesar Rp381.684.000 per tahun serta menimbulkan emisi CO₂ sebesar 149.732,39 kg CO₂/*year*.

Berdasarkan pembahasan diatas, pada penelitian ini akan digunakan dua metode heuristik untuk menemukan solusi optimal yaitu Algoritma *sweep* dan Clarke & Wright *saving*. Kedua metode tersebut akan diterapkan untuk penentuan rute distribusi terpendek produk *U-Gutter* di PT. LISA CONCRETE INDONESIA yang dapat meminimalkan biaya konsumsi bahan bakar.

1.2 Rumusan Masalah

Efisiensi konsumsi BBM perlu dicapai dengan mempertimbangkan aspek finansial dan lingkungan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “*Bagaimana penentuan rute distribusi terpendek yang ramah lingkungan untuk meminimalkan biaya BBM menggunakan Algoritma sweep dan Clarke & Wright saving di PT. LISA CONCRETE INDONESIA?*”.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Penentuan rute distribusi menggunakan Algoritma *sweep* dan Clarke & Wright *saving*.

2. *Time windows* diabaikan.
3. Produk yang menjadi obyek penelitian yaitu *U-Gutter*.
4. Armada/kendaraan bersifat *homogenous fleet* yaitu engkel crane type HINO RANGER FF 173NA kapasitas muatan 15 ton.
5. Data historis pengiriman produk yang digunakan yaitu dalam rentang Desember 2022 s.d. Februari 2023.
6. Emisi GRK yang menjadi perhatian yaitu Karbon dioksida (CO₂).
7. Penghitungan emisi CO₂ menggunakan tingkat ketelitian *Tier 2*.

1.4 Asumsi-asumsi

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Jaringan antar pelanggan yang simetris $d_{ij} = d_{ji}$.
2. Titik lokasi depot dan pelanggan dapat di lihat pada aplikasi *Google Maps*.
3. Kondisi kendaraan normal.
4. Kondisi jalan baik dan medan rata.
5. Didasarkan pada Franzese (2011), Konsumsi bahan bakar untuk kendaraan pengiriman dengan muatan rata-rata 33000 lbs atau setara 14,968 ton pada medan rata yaitu sebesar 11 mpg atau setara 5 km/liter.
6. BBM yang digunakan yaitu Solar bersubsidi dengan harga Rp6.800/liter

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan rute distribusi terpendek untuk meminimalkan biaya konsumsi BBM dalam pengiriman produk *U-Gutter* di PT. LISA CONCRETE

INDONESIA menggunakan Algoritma *sweep* dan Clarke & Wright *saving* serta rute eksisting perusahaan.

2. Menentukan Emisi CO₂ yang dihasilkan berdasarkan konsumsi BBM dalam memenuhi rute distribusi.
3. Membandingkan solusi yang dihasilkan Algoritma *sweep* dan Clarke & Wright *saving* serta metode perusahaan untuk menemukan metode yang dapat memberikan solusi paling baik.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat teoritis dan praktis dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Diharapkan penelitian ini dapat mengembangkan wawasan pada bidang Riset Operasi khususnya pada topik *vehicle routing problem*.
 - b. Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan sumber informasi, referensi dan bahan kajian dalam penulisan karya ilmiah pada bidang Riset Operasi khususnya pada topik *vehicle routing problem*.

2. Manfaat Praktis

Diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan masukan dan bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam menentukan strategi distribusi produk yang dapat memenuhi aspek finansial dan lingkungan.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan skripsi ini yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini mengemukakan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, asumsi-asumsi, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan dalam pembuatan skripsi ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang landasan konseptual yang berisikan teori-teori yang berkaitan dengan *vehicle routing problem* dan algoritma *sweep* serta Clarke & Wright *saving* sebagai penyelesaiannya.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini mengemukakan tentang sumber data, definisi operasional variabel serta diagram alir yang sistematis dalam penelitian ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan tentang hasil pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan dan juga analisa berdasarkan hasil yang didapatkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memaparkan kesimpulan dari penelitian ini berdasarkan tujuan penelitian serta saran yang diberikan dalam rangka pengembangan atau penyempurnaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN