

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Distribusi adalah kegiatan mengirim barang dan jasa dari pembuat barang atau seorang yang bekerja dibidang jasa ke seorang yang menggunakannya (Zulkarnaen dkk., 2020). Di era digital ini perusahaan perlu bersaing untuk memberikan pelayanan yang terbaik kepada pelanggan. Sehingga banyak pemikiran - pemikiran yang muncul untuk memecahkan masalah dalam berjalannya usaha. Salah satu kegiatan usaha yang ada di perusahaan adalah pendistribusian. Pendistribusian adalah kegiatan pengiriman barang dari titik A sampai ke titik B. Pendistribusian tidak lepas dengan permasalahan yang ada, jadi perlu ada penyelesaian dalam kegiatan tersebut, sehingga pendistribusian akan berjalan dengan waktu dan biaya yang minimal.

Vehicle Routing Problem (VRP) merupakan masalah optimisasi kombinatorial yang telah dipelajari dalam matematika terapan dan ilmu komputer selama beberapa dekade (Nazari dkk., 2018). Gambaran umum permasalahan VRP adalah penentuan rute yang kurang baik. Dari permasalahan tersebut mengakibatkan biaya pendistribusian yang tinggi, karena jarak tempuh kendaraan yang jauh. *Vehicle Routing Problem* (VRP) belum bisa dikategorikan sebuah permasalahan yang menggambarkan kondisi eksisting. Dalam kondisi eksisting permasalahan bisa dikategorikan kompleks jika terdapat *Pick-Up Delivery* dan *Time Windows*.

Masalah perutean pendistribusian *Vehicle Routing Problem with Pick-Up Delivery and Time Windows* (VRP PDTW) merancang rute armada untuk armada guna memenuhi permintaan pelanggan di bawah kendala yang berbeda, seperti *Pick-Up and Delivery*, *Time Windows*, banyak node, jumlah armada (T. Liao dkk., 2017). Gambaran permasalahan VRP PDTW merupakan permasalahan menggambarkan kondisi eksisting. Selain penentuan rute VRP PDTW memiliki permasalahan lain seperti bongkar muat dan jam buka tutup setiap pelanggan. Akibat dari permasalahan tersebut adalah waktu pelayanan yang lama dan sering

terjadi keterlambatan pada proses pendistribusian. Dalam permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan metode *Ant colony optimization* (ACO).

Pengoptimalan kumpulan semut mengeksplorasi pelaksanaan serupa untuk memecahkan masalah pengoptimalan (Blum & López-Ibáñez, 2011). Pengoptimalan kumpulan semut *Ant colony optimization* (ACO) mengambil ide yang muncul dari perilaku mencari makan beberapa jenis semut. Dalam metode ACO semut melakukan pencarian makanan tanpa koloni dengan meninggalkan zat kimia feromone. Perilaku tersebut sama halnya perusahaan melakukan strategi perutean sebelum melakukan pendistribusian. Koloni semut secara otomatis akan mendeteksi adanya zat kimia feromone yang ditinggalkan, sehingga akan melakukan perjalanan secara bersama mengikuti jejak feromone yang ditinggalkan. Perilaku tersebut sama halnya perusahaan melakukan tindakan pendistribusian dengan menyesuaikan strategi perutean yang dilakukan perusahaan.

Perusahaan PT Sumberbina Usahamandiri merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pengisian dan pendistribusian LPG. PT Sumberbina Usahamandiri berlokasi di Desa Glagahan, Kecamatan Perak, Kabupaten Jombang. PT Sumberbina Usahamandiri memiliki banyak pelanggan sebagian besar pelanggan dari perusahaan adalah toko-toko kelontong dan minimarket. PT Sumberbina Usahamandiri berdiri pada tahun 2009 merupakan perusahaan perorangan, jumlah dari karyawannya sendiri memiliki 36 untuk jumlah keseluruhan. Alur proses usaha yang ada di perusahaan, yang pertama order bahan bakar yang berada di Surabaya pelabuhan Nilam, selanjutnya dimasukan ke tangki timbun, selanjutnya digunakan untuk pengisian tabung gas LPG ukuran 3kg, terakhir akan didistribusikan ke toko kelontong dan minimarket. Permasalahan utama perusahaan ada pada proses pendistribusian. Dalam kegiatan pendistribusian LPG, perusahaan menggunakan 5 kendaraan jenis Truk engkel. Dari 5 kendaraan dapat 118 node tujuan dalam rute pengiriman. Setiap node tujuan hanya dapat melayani sesuai dengan jam buka tutup yang disediakan. Dalam setiap kunjungan, kendaraan mengirimkan LPG penuh dan ditukarkan dengan LPG kosong. Berdasarkan observasi dengan wawancara terhadap *driver*, bahwa dalam proses pengiriman seringkali kendaraan terlambat sampai di tujuan, sehingga tidak dapat dilayani oleh node tujuan. Dengan begitu, kendaraan harus kembali lagi sesuai *time*

windows yang ditentukan sehingga akan meningkatkan waktu pengiriman. Berdasarkan gambaran permasalahan tersebut, perusahaan perlu melakukan penentuan rute yang lebih optimal. Sehingga, harapannya dapat memperoleh rute terbaik yang meminimumkan waktu pengiriman.

Penelitian pada tahun 2014 meneliti tentang mengembangkan model VRP untuk beberapa rute, beberapa jendela waktu untuk beberapa produk dan kendaraan heterogen dengan judul “Model *Vehicle Routing Problem* dengan Karakteristik Rute Majemuk, *Multiple Time Windows*, *Multiple Products* dan *Heterogeneous Fleet* untuk Depot Tunggal”. Dalam penelitian tersebut mendapat kesimpulan bahwa model VRP dengan varian baru *heterogeneous fleet* (Arvianto dkk., 2014). Penelitian yang dilaksanakan pada tahun 2015 mempelajari tentang pengalokasian *resource block* (RB) yang efektif dengan judul Implementasi *Algoritma Ant Colony Optimization* Dalam Penentuan Rute Pendistribusian LPG (Studi Kasus PT Sumberbina Usahamandiri). Dalam riset tersebut menemukan kesimpulan Dari gambaran pelaksanaan didapatkan kalau buat jumlah iterasi sebesar 50, jumlah semut yang sedikit (10-30) bisa tingkatkan *average user throughput*. Sebaliknya jumlah iterasi bisa tingkatkan *average user throughput* dengan persentase peningkatan sebesar 0.05%. ACO pula bisa menjamin fairness yang bagus untuk sistem, adalah dalam kisaran angka 0,9998 maupun 99.98% fair (Dianawati dkk., 2015).

Penelitian yang dilaksanakan pada tahun 2017 membahas tentang Melakukan penelitian tentang Sistem Transportasi Cerdas (ITS) yang digunakan untuk membantu para korban meledak di *Formosa Fun Coast*, sebuah taman rekreasi air di Bali, New Taipei, Taiwan dengan judul “A *Time-dependent Vehicle Routing Algorithms for Medical Supplies Distribution Under Emergency*” pada tahun 2017. Dalam penelitian mendapat kesimpulan Berfungsi untuk merancang rute yang efisien dan efektif untuk medis distribusi bantuan (T. Liao dkk., 2017). Penelitian pada tahun 2017 membahas tentang Penyelesaian rute kendaraan yang heterogen masalah dengan pengiriman-penjemputan secara bersamaan dengan judul *The Solution of VRP PDTW Model with Service Cost Based on Genetic Algorithm*”. Dalam penelitian ini mendapat kesimpulan Pembagian biaya yang lebih rinci,

meningkatkan kemampuan algoritma untuk memecahkan masalah tersebut yang mungkin arah penelitian di masa depan (J. MA dkk., 2017).

Penelitian pada tahun 2018 meneliti tentang mengaplikasikan metode *Vehicle Routing Problem* (VRP) untuk mempercepat distribusi produk dengan judul “Optimasi Jalur Distribusi dengan Metode *Vehicle Routing Problem* (VRP)”. Dalam penelitian tersebut mendapatkan kesimpulan pada area Jabodetabek dicapai memperpendek jarak sebesar 11%, area Bandung 11%, dan area Surabaya 8,9% (Nazari dkk., 2018). Penelitian yang dilaksanakan pada tahun 2021 mempelajari tentang Analisis Perbandingan Algoritma ACO-TS serta ACO-SMARTER dengan judul “ Analisis Perbandingan Algoritma ACO-TS serta ACO-SMARTER Dalam Menuntaskan *Traveling Salesman Problem*” pada tahun 2021. Dalam riset tersebut menemukan kesimpulan campuran *algoritma Ant Colony Optimization* (ACO) serta *Tabu Search* (TS) lebih baik dalam segi pencapaian jalan optimum dan *running time* dibandingkan algoritma ACO serta ACO-SMARTER dalam menuntaskan permasalahan *Traveling Salesman Problem* (Peranginangin dkk., 2021).

Dalam penelitian ini dengan judul Implementasi Algoritma Ant Colony *Optimization* Dalam Penentuan Rute Pendistribusian LPG (Studi Kasus PT Sumberbina Usahamandiri), terdapat permasalahan dalam proses pengiriman, seringkali kendaraan terlambat sampai di tujuan, sehingga tidak dapat dilayani oleh node tujuan. Dengan begitu, kendaraan harus kembali lagi sesuai time windows yang ditentukan sehingga akan meningkatkan waktu pengiriman. Berdasarkan gambaran permasalahan tersebut, perusahaan perlu melakukan penentuan rute yang lebih optimal. Sehingga, dengan harapan dapat memperoleh rute terbaik yang meminimumkan waktu pengiriman.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka rumusan masalah yang akan menjadi poin penting dalam penulisan skripsi ini adalah bagaimana perbandingan antara hasil rute distribusi menggunakan algoritma ACO dengan rute distribusi eksisting?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari uraian rumusan masalah diatas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut untuk mengetahui perbandingan antara hasil rute distribusi menggunakan algoritma ACO dengan rute distribusi eksisting.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Bagi Perusahaan

Penelitian ini dapat menjadi pertimbangan bagi perusahaan untuk menerapkan routing setiap armada sehingga dapat meminimalisir cost pendistribusian.

2. Bagi Universitas

Bagi Universitas dapat menjadi literatur bagi Universitas untuk pengembangan penulisan ilmiah mengenai penentuan routing pada produk gas untuk meminimalisir cost pendistribusian.

3. Bagi Mahasiswa

- a. Mampu menerapkan ilmu yang telah diterima selama masa perkuliahan dengan praktek di lapangan.
- b. Sebagai sarana pengaplikasian dari teori-teori yang telah diberikan dibangku kuliah dalam kasus nyata di perusahaan yang diharapkan dapat memberi bermanfaat bagi perusahaan maupun universitas.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup permasalahan dari penelitian ini dibagi menjadi 2 yaitu batasan penelitian dan asumsi penelitian.

1.5.1 Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa batasan penelitian agar pemecahan permasalahan tidak keluar dari ruang lingkup penelitian. Adapun batasan-batasan masalah pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan hanya pada kendaraan dan tujuan di Kabupaten Jombang
2. Perhitungan jarak tempuh dari titik 1 ke titik berikutnya dihitung berdasarkan Google Maps.
3. Data yang digunakan adalah data pengiriman Rabu 1 maret 2023

4. Customer yang diteliti hanya wilayah Jombang

1.5.2 Asumsi Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa asumsi yang digunakan untuk mempermudah ruang lingkup penelitian antara lain :

1. Jarak tempuh yang dilalui truk berdasarkan Google Maps.
2. Pencarian rute terpendek tidak mempertimbangkan penutupan jalan, dan jalan rusak untuk setiap jalur yang dikunjungi.
3. Kendaraan dianggap dalam kondisi baik (tidak rusak).
4. Waktu loading/unloading diasumsikan 5 detik/LPG.
5. Kondisi cuaca normal pada proses pendistribusian
6. Demand yang digunakan untuk perhitungan merupakan demand deterministik.
7. Kapasitas truk 560

