

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1.Latar Belakang

Pangkalan LPG 3kg Achmad Nasoha adalah unit usaha yang fokus pada distribusi gas LPG 3kg untuk melayani kebutuhan rumah tangga dan usaha kecil. Perusahaan ini melayani distribusi di wilayah Kecamatan Kedungkandang, Sulfat, dan beberapa wilayah di kota Malang. Pangkalan LPG 3kg Achmad Nasoha memiliki 1 armada dengan jenis kendaraan yaitu motor roda tiga “kaisar triseda”. Penentuan rute pengiriman yang optimal sangat penting dalam manajemen distribusi, khususnya untuk perusahaan seperti Pangkalan LPG 3kg Achmad Nasoha yang bergantung pada efisiensi transportasi. Rute yang tidak efisien dapat menyebabkan peningkatan biaya operasional, waktu tempuh yang lebih lama, serta pemanfaatan kapasitas kendaraan yang kurang maksimal (Alif et al., 2022).

Proses distribusi pada Pangkalan LPG 3kg Achmad Nasoha dilakukan berdasarkan permintaan pelanggan, di mana kapasitas armada ditentukan berdasarkan permintaan tersebut. Proses distribusi melibatkan pengiriman tabung gas penuh dan pengambilan tabung kosong dalam satu perjalanan. Hal ini sesuai dengan konsep Vehicle Routing Problem with Simultaneous Pickup and Delivery (VRPSPD), yaitu masalah rute di mana pengiriman dan pengambilan produk dilakukan secara bersamaan saat mengunjungi pelanggan, dengan mempertimbangkan batasan kapasitas kendaraan (Garside & Cahyanti, 2018). Salah satu permasalahan yang muncul adalah ketergantungan pada intuisi *driver* dalam menentukan rute pengiriman, sehingga pengiriman menjadi kurang efisien. Meskipun *driver* sudah berpengalaman, perencanaan rute secara manual cenderung menghasilkan rute yang tidak optimal. Penelitian yang dilakukan oleh Ferdiansyah et al. (2021) menunjukkan bahwa penerapan Algoritma Genetika untuk optimasi rute pengiriman barang mampu memberikan hasil yang signifikan. Dalam studi kasus mereka, metode ini berhasil mengurangi total jarak tempuh hingga 19%, yang setara dengan penghematan sejauh 107 km dibandingkan dengan rute awal perusahaan. Tanpa perencanaan rute yang optimal, perusahaan berisiko mengalami peningkatan biaya transportasi, waktu tempuh yang lebih lama, serta penurunan kualitas pelayanan.

Dalam mengatasi permasalahan VRPSPD ini, beberapa penelitian telah mengusulkan penggunaan algoritma metaheuristik untuk memperoleh solusi yang lebih efisien. Beberapa algoritma yang telah digunakan antara lain *Genetic Algorithm* (Rizaldi et al., 2012), *Tabu Search* (Li & Tian, 2015), *Variable Neighborhood Search* (Subaşı et al., 2016), *Simulated Annealing* (Ammous et al., 2020), serta *Particle Swarm Optimization* (Wang et al., 2014). Model *Vehicle Routing Problem with Simultaneous Pickup and Delivery (VRPSPD)* dalam penelitian ini menggunakan acuan penelitian dari Tang Montané dan Galvão (2006). Untuk menyelesaikan masalah tersebut, penulis memilih *Genetic Algorithm*, Dibandingkan metode lain, *Genetic Algorithm* sangat cocok untuk VRPSPD karena kemampuannya melakukan pencarian global yang efektif, fleksibilitasnya dalam mengakomodasi berbagai batasan operasional melalui fungsi *fitness*, dan kemampuannya memberikan keseimbangan yang baik antara kualitas solusi dan waktu komputasi. Karakteristik ini menjadikannya salah satu metode metaheuristik yang paling populer dan berhasil untuk menyelesaikan masalah optimasi rute yang kompleks. seperti permasalahan pada penentuan rute distribusi di Pangkalan LPG 3kg Achmad Nasoha.

## **1.2.Rumusan Masalah**

Dari isu yang telah dipaparkan dalam latar belakang, tujuan penelitian ini adalah untuk membahas pertanyaan berikut: Bagaimana algoritma genetika diterapkan dalam penyelesaian masalah *Vehicle Routing Problem with Simultaneous Pickup and Delivery (VRPSPD)* untuk mendapatkan rute distribusi terpendek di Pangkalan LPG 3kg Achmad Nasoha?

### **1.1.Tujuan Penelitian**

Tujuan dari diadakannya penelitian ini adalah untuk :

1. Mendapatkan hasil rute distribusi usulan dengan menggunakan *Genetic Algorithm*
2. Membandingkan total jarak dari rute awal yang dihasilkan oleh Perusahaan dengan rute distribusi hasil dari metode usulan

### **1.2.Manfaat Penelitian**

Hasil dari melakukan penelitian ini memiliki adalah :

1. Diharapkan bahwa temuan penelitian ini akan memberikan saran dan bantuan yang bermanfaat bagi Perusahaan agar dapat dipertimbangkan menjadi perencanaan rute distribusi dalam aktivitas pendistribusian
2. Memberikan kontribusi berupa wawasan dan referensi untuk mendukung pengembangan penelitian berikutnya terkait *Vehicle Routing Problem with Simultaneous Pick Up and Delivery* dengan menggunakan *Genetic Algorithm*

### 1.3. Batasan Masalah

Penetapan batas masalah yang dipergunakan untuk melakukan penelitian adalah :

3. Penelitian ini dibuat dengan memanfaatkan data yang diperoleh pada rentang waktu antara 23 Agustus 2025 dan 30 Agustus 2025.
4. Keberangkatan kendaraan dalam proses pendistribusian dimulai dari titik awal perusahaan, yang sering disebut sebagai depot, dan berakhir kembali di perusahaan (depot) yang sama.
5. Jarak antara simpul ditetapkan berdasarkan jalur yang dihasilkan oleh program *Google Maps*.

### 1.4. Asumsi

Asumsi dari penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

1. setiap armada memulai perjalanan dari depot dengan muatan yang cukup untuk semua pengiriman di rutanya dan kembali ke depot setelah semua tugas selesai.
2. Situasi lalu lintas saat ini berjalan normal, tanpa adanya kendala seperti kepadatan kendaraan, proyek perbaikan infrastruktur, maupun gangguan lainnya.
3. Jarak yang menghubungkan setiap node bersifat simetris, di mana jarak tempuh dari titik satu ke dua sama dengan jarak dari titik dua ke satu