

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan dan asumsi masalah, serta sistematika penulisan laporan penelitian tugas akhir.

1.1 Latar Belakang

Distribusi merupakan proses penyaluran produk dari tingkatan *supplier* hingga *customer* dalam suatu rantai pasokan. Distribusi memiliki peranan penting dalam menentukan profitabilitas suatu perusahaan. Hal ini dikarenakan proses distribusi berpengaruh secara langsung pada biaya rantai pasokan dan nilai yang dirasakan oleh konsumen (Chopra & Meindl, 2016). Jaringan distribusi yang tepat dapat mendukung perusahaan dalam meningkatkan surplus rantai pasokan melalui pemenuhan kebutuhan pelanggan secara efisien dengan biaya yang minimal (Chopra & Meindl, 2016).

Jaringan distribusi barang dirancang agar proses distribusi dapat dilakukan dengan efektif dan efisien, sehingga produk sampai pada pelanggan dengan tepat waktu, jumlah dan kualitas barang sesuai pemesanan, dan biaya yang minimal (Muhammad *et al.*, 2017). Pergerakan produk dari produsen hingga ke pelanggan dalam suatu jaringan distribusi terjadi karena adanya kegiatan transportasi. Kegiatan transportasi merupakan salah satu aktivitas penting dalam manajemen logistik (Liu *et al.*, 2023). Menurut Dewi *et al.* (2020), biaya dalam kegiatan transportasi menyumbang 60% dari total biaya logistik suatu perusahaan. Oleh karena itu, pengelolaan transportasi yang tepat akan mampu menghemat biaya logistik sehingga dapat mendukung profit dari perusahaan (Dewi *et al.*, 2020).

Salah satu permasalahan umum dalam kegiatan distribusi dan transportasi adalah pengiriman barang yang tidak didukung dengan penentuan rute distribusi

yang optimal. Hal ini dapat menyebabkan inefisiensi dalam proses pengiriman, seperti peningkatan biaya operasional, jarak, dan waktu pengiriman, serta pemanfaatan sumber daya yang kurang maksimal (Ramadhani *et al.*, 2021). Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan perencanaan rute pengiriman barang yang optimal, yang meliputi penentuan urutan pelayanan pelanggan dengan titik awal dan akhir pengiriman yaitu depot (Chopra & Meindl, 2016). Permasalahan ini dikenal sebagai *Vehicle Routing Problem* (VRP), yaitu suatu model pengambilan keputusan dalam perencanaan rute distribusi, di mana setiap kendaraan memiliki kapasitas tertentu dan harus memenuhi permintaan sejumlah pelanggan. Model VRP bertujuan untuk menentukan rute distribusi yang efisien, dengan menugaskan kendaraan secara optimal ke masing-masing rute. Dengan penerapan VRP, perusahaan dapat meminimalkan total biaya operasional, jarak tempuh, serta waktu pengiriman dalam proses distribusi barang (Kabadurnus & Erdogan, 2023).

PT Putri Kembar Gas merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam pendistribusian gas medis dan industri di Kota Padang. Perusahaan ini beralamat di Jalan Ranah Binuang No. 7, Kelurahan Ranah Parak Rumbio, Kecamatan Padang Selatan, Kota Padang. Jam operasional dari PT Putri Kembar Gas ini yaitu dari hari Senin hingga Sabtu pukul 08.30 – 17.00 WIB. Perusahaan ini menyediakan berbagai jenis gas medis dan industri, di antaranya oksigen, argon, *acetylene*, karbon dioksida, nitrogen, dan lainnya. PT Putri Kembar Gas menyediakan 2 ukuran tabung gas, yaitu tabung gas yang berukuran kecil dan tabung gas berukuran besar. Rincian ukuran tabung gas pada PT Putri Kembar Gas dapat dilihat pada **Tabel 1.1** berikut.

Tabel 1.1 Data Jenis Produk pada PT Putri Kembar Gas

Jenis Produk	Berat Tabung (kg)	Ukuran Tabung (mm)		Volume Tabung (m ³)
		Diameter	Tinggi	
Tabung Kecil (1m ³)	12	140	650	0,01000
Tabung Besar (6m ³)	56	219	1500	0,05647

(Sumber: Nisson Indonesia (<https://nissonindonesia.com>))

Berdasarkan **Tabel 1.1**, tabung gas berukuran kecil memiliki berat tabung yaitu 12 kg dengan volume tabung $0,01 \text{ m}^3$, serta tabung gas berukuran besar dengan berat tabung 56 kg dan volume tabung $0,05647 \text{ m}^3$. Proses pendistribusian tabung gas di PT Putri Kembar Gas ini dilakukan dengan menggunakan dua jenis kendaraan, yaitu satu unit Suzuki Carry Futura Pickup dan tiga unit Suzuki APV Pickup. Kedua kendaraan tersebut memiliki kapasitas muatan yang berbeda. Informasi rinci mengenai kendaraan yang digunakan dalam proses distribusi disajikan pada **Tabel 1.2** berikut.

Tabel 1.2 Data Jenis dan Kapasitas Kendaraan dalam Pendistribusian Gas pada PT Putri Kembar Gas

Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan (Unit)	Dimensi (mm)	Kapasitas Kendaraan	
			Berat (kg)	Volume (m^3)
Suzuki Carry Futura Pickup	1	$2200 \times 1480 \times 300$	840	2,14
Suzuki APV Pickup	3	$2450 \times 1670 \times 365$	1400	2,69

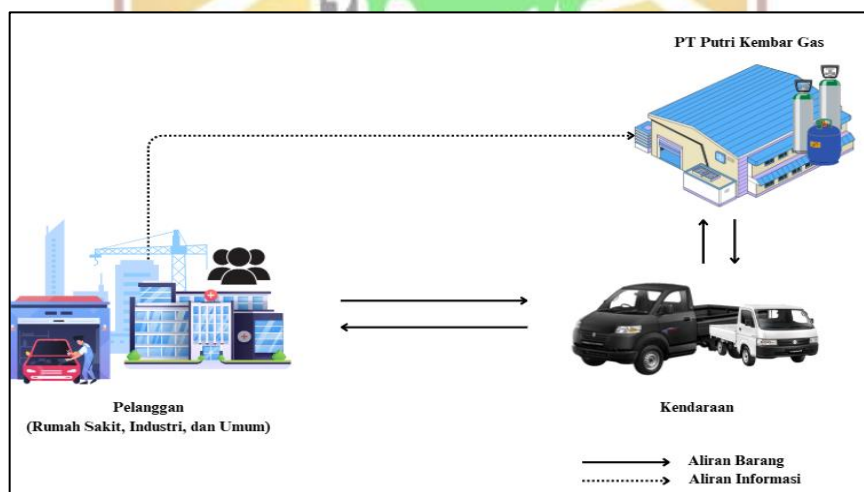
(Sumber: Suzuki Indonesia (<https://www.suzuki.co.id>))

Berdasarkan **Tabel 1.2**, beban maksimum yang dapat diangkut oleh Suzuki Carry Futura Pickup dan Suzuki APV Pickup, yaitu 840 kg dan 1400 kg. Kapasitas volume kendaraan maksimum dihitung berdasarkan dimensi kendaraan dan pola susunan tabung pada kendaraan. Berdasarkan kondisi nyata pada perusahaan, tabung gas disusun dengan posisi horizontal. Tabung ditumpuk dengan maksimum tumpukan vertikal sebanyak 4 tumpukan untuk tabung kecil dan 3 tumpukan untuk tabung besar. Berdasarkan kondisi tersebut, diperoleh kapasitas volume kendaraan untuk Suzuki Carry Futura Pickup dan Suzuki APV Pickup sebesar $2,14 \text{ m}^3$ dan $2,69 \text{ m}^3$. Informasi pada **Tabel 1.2** ini menjadi penting karena menjadi dasar dalam perhitungan kapasitas angkut suatu kendaraan. Kapasitas angkut kendaraan ini akan memengaruhi jumlah tabung yang dapat diangkut dalam setiap rute distribusi.

Dalam pelaksanaannya, proses distribusi pada PT Putri Kembar Gas diawali dengan penerimaan pesanan dari pelanggan secara langsung atau melalui media komunikasi seperti WhatsApp dan telepon. Setelah itu, karyawan akan memproses

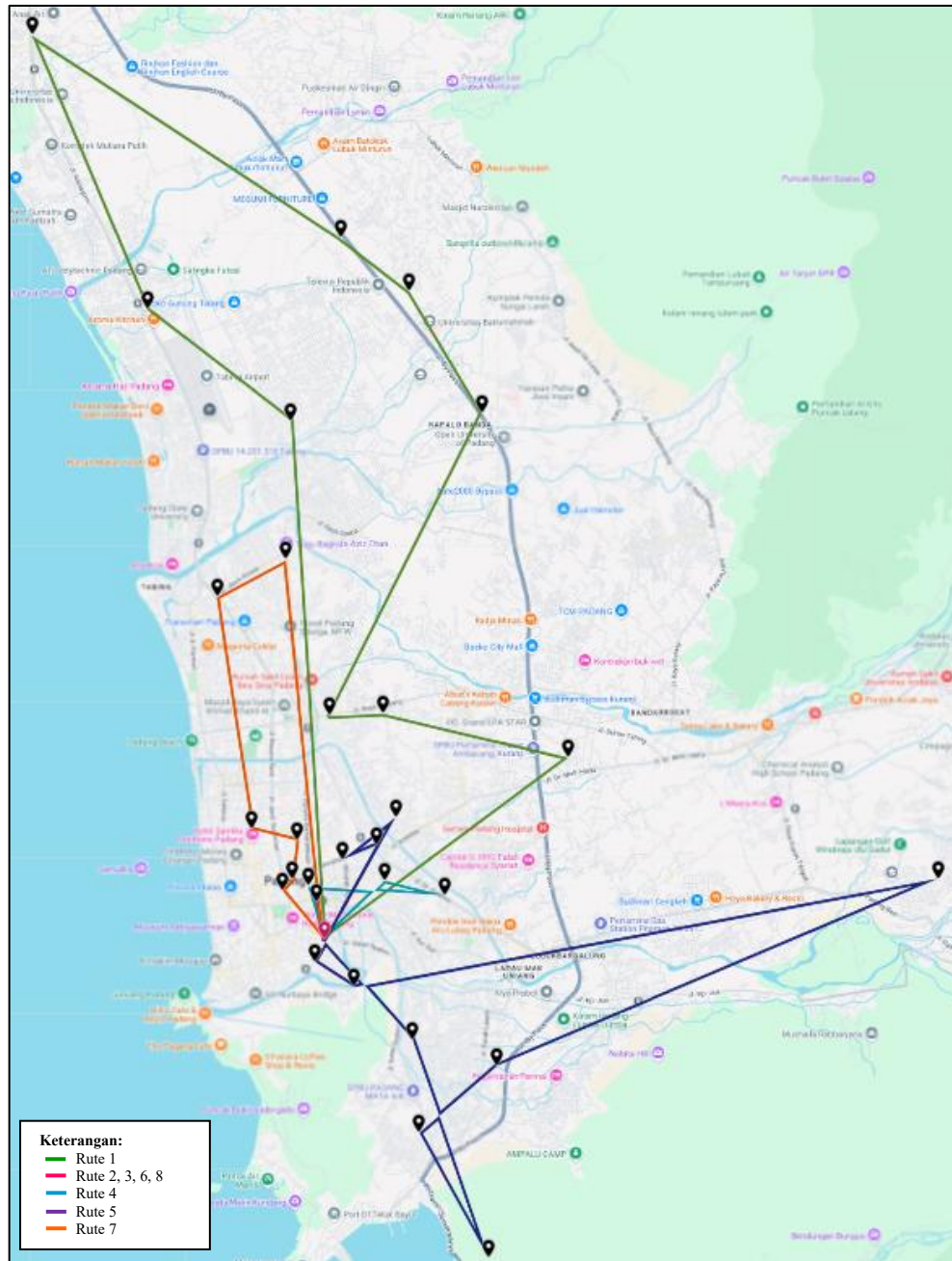
pesanan dan melakukan pencatatan daftar dan jumlah permintaan dari setiap pelanggan. Batas penerimaan pesanan dari pelanggan yaitu pukul 15.00 WIB. Tabung gas akan dikirimkan sehari setelah proses pemesanan dilakukan.

Setiap pesanan pelanggan akan dibagi menjadi dua wilayah, yaitu wilayah pertama yang mencakup Kecamatan Koto Tangah, Kuranji, dan Bungus Teluk Kabung, serta wilayah kedua yang mencakup Kecamatan Padang Utara, Padang Timur, Padang Selatan, Padang Barat, Nanggalo, Lubuk Kilangan, Lubuk Begalung, dan Pauh. Setelah proses pengelompokan wilayah, dilakukan proses *loading* barang ke dalam kendaraan. Tabung yang berisi gas kemudian dikirimkan kepada setiap pelanggan, sedangkan tabung gas kosong dikembalikan oleh pelanggan pada waktu yang bersamaan dengan pengiriman. Setelah semua pelanggan dilayani, kendaraan kembali ke depot sebagai titik akhir dalam rute kendaraan. Alur distribusi yang dilakukan PT Putri Kembar Gas dapat dilihat pada **Gambar 1.1** berikut.



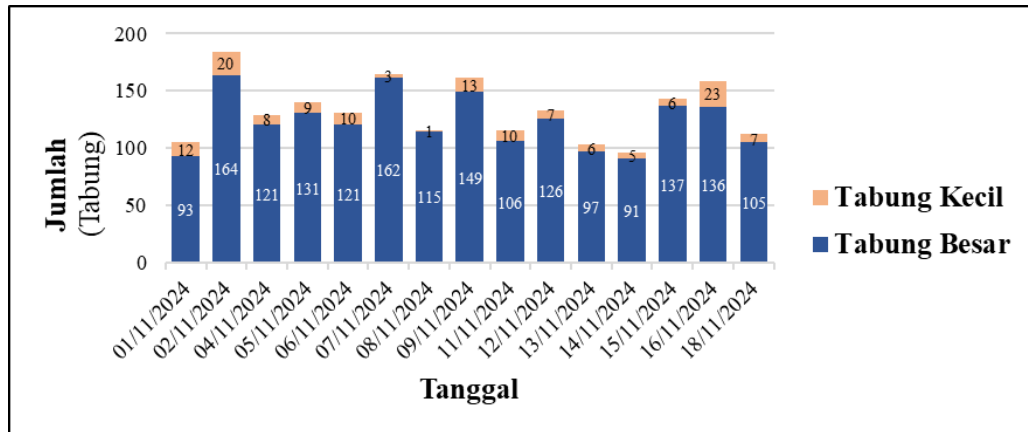
Gambar 1.1 Proses Distribusi Tabung Gas pada PT Putri Kembar Gas

PT Putri Kembar Gas mendistribusikan produknya kepada pelanggan yang berada di wilayah Kota Padang. Pelanggan perusahaan ini dapat berasal dari berbagai kalangan, termasuk pihak industri yang memerlukan gas untuk kegiatan operasional, pihak medis seperti rumah sakit, dan umum. **Gambar 1.2** berikut menunjukkan titik lokasi pelanggan dan rute aktual PT Putri Kembar Gas pada tanggal 2 November 2024.



Gambar 1.2 Rute Awal PT Putri Kembar Gas pada 2 November 2024

Berdasarkan rute aktual perusahaan untuk 2 November 2024 yang terdapat pada **Gambar 1.2**, terlihat bahwa pelanggan tersebar hampir di seluruh wilayah Kota Padang. Kondisi lainnya yaitu, jumlah permintaan pelanggan yang bervariasi setiap hari dan tergantung pada kebutuhan dari masing-masing pelanggan. Kondisi ini dibuktikan dengan data historis permintaan pelanggan dari tanggal 1-18 November 2024. Kondisi permintaan pelanggan PT Putri Kembar Gas dapat dilihat pada **Gambar 1.3** berikut.



Gambar 1.3 Data Permintaan Pelanggan PT Putri Kembar Gas
(Sumber: Data Historis PT Putri Kembar Gas, 2024)

Berdasarkan **Gambar 1.3**, total permintaan tabung gas setiap harinya mengalami fluktuasi. Fluktuasi permintaan ini berdampak langsung pada kebijakan operasional perusahaan dalam proses distribusi. Berdasarkan data permintaan pelanggan pada **Gambar 1.3**, PT Putri Kembar gas mengalami permasalahan keterbatasan kapasitas angkut kendaraan dalam memenuhi permintaan pelanggan. Untuk mengatasi hal tersebut, perusahaan menugaskan kendaraan melakukan lebih dari satu kali perjalanan dalam sehari.

Pengiriman secara bertahap juga dilakukan pada pelanggan dengan permintaan yang melebihi kapasitas tunggal suatu kendaraan atau ketika permintaan pelanggan tidak dapat dipenuhi dalam satu kali rute pengiriman. Berdasarkan data permintaan pelanggan pada **Gambar 1.3**, terdapat beberapa pelanggan dengan permintaan yang melebihi kapasitas tunggal suatu kendaraan, yaitu untuk Suzuki Carry Futura Pickup sebanyak 15 tabung besar atau 70 tabung kecil dan Suzuki APV Pickup sebanyak 25 tabung besar atau 116 tabung kecil. Untuk memenuhi permintaan pelanggan tersebut dilakukan pengiriman secara bertahap. Berikut ini daftar pelanggan dengan permintaan melebihi kapasitas tunggal kendaraan yang dapat dilihat pada **Tabel 1.3** berikut.

Tabel 1.3 Daftar Pelanggan dengan Permintaan Melebihi Kapasitas Kendaraan

Tanggal	Pelanggan	Permintaan	
		Tabung Gas Besar	Tabung Gas Kecil
01/11/2024	BMC	61	0
02/11/2024	BMC	100	0
04/11/2024	BMC	44	3
	Aris Pasaman	16	0
05/11/2024	BMC	52	3
	Feri Bungus	18	0
	Ropanasuri	16	3
06/11/2024	BMC	59	1
07/11/2024	BMC	108	0
08/11/2024	BMC	63	0
09/11/2024	BMC	85	0
11/11/2024	BMC	58	0
	Aisyiyah	17	10
12/11/2024	BMC	71	3
13/11/2024	BMC	42	4
14/11/2024	BMC	50	0
15/11/2024	BMC	36	0
	Aris Pasaman	28	0
	Sabo	27	0
16/11/2024	BMC	80	0
18/11/2024	BMC	59	0

(Sumber: Data Historis PT Putri Kembar Gas, 2024)

Pelaksanaan kebijakan penugasan kendaraan ke dalam beberapa rute perjalanan serta pengiriman secara terpisah untuk memenuhi permintaan pelanggan hingga saat ini masih dilakukan secara tidak terstruktur dan bersifat situasional. Kebijakan ini dilaksanakan bergantung pada kondisi permintaan harian dan ketersediaan kendaraan. Selain permasalahan kapasitas angkut kendaraan, PT Putri Kembar Gas juga mengalami permasalahan dalam penentuan rute distribusi barang. Perusahaan ini belum memiliki sistem penentuan rute distribusi yang terstruktur. Penentuan urutan rute pengiriman tabung gas sepenuhnya hanya bergantung pada pengalaman dan pertimbangan subjektif pengemudi di lapangan. Pengemudi

cenderung melayani pelanggan yang mereka anggap paling dekat terlebih dahulu, tanpa mempertimbangkan jarak dan waktu tempuh rute.

Metode perencanaan rute yang digunakan PT Putri Kembar Gas ini berpotensi menimbulkan rute yang tidak optimal, yang berdampak pada peningkatan durasi perjalanan dan inefisiensi penggunaan kendaraan. Kondisi ini ditunjukkan dengan adanya pengiriman barang yang dilakukan lewat dari jam operasional perusahaan, sehingga perusahaan harus menanggung biaya lembur pengemudi. Data pengiriman di luar jam kerja pada PT Putri Kembar Gas dapat dilihat pada **Tabel 1.4** berikut.

Tabel 1.4 Data *Overtime* PT Putri Kembar Gas pada 17 - 22 Februari 2025

Minggu	Driver	Biaya <i>Overtime</i> per Jam	Durasi <i>Overtime</i> (Jam)	Biaya <i>Overtime</i> per Driver
17/02/2025	Driver 2	Rp 20.000,00	1	Rp 20.000,00
	Driver 3	Rp 20.000,00	1	Rp 20.000,00
18/02/2025	Driver 2	Rp 20.000,00	2	Rp 40.000,00
	Driver 3	Rp 20.000,00	1	Rp 20.000,00
20/02/2025	Driver 3	Rp 20.000,00	1	Rp 20.000,00
	Driver 4	Rp 20.000,00	2	Rp 40.000,00
21/02/2025	Driver 4	Rp 20.000,00	1	Rp 20.000,00
22/02/2025	-	-	-	-
Total			9	Rp 180.000,00

(Sumber: Data Historis PT Putri Kembar Gas, 2025)

Berdasarkan **Tabel 1.4**, selama periode 17–22 Februari 2025, tercatat total durasi lembur sebanyak 9 jam dengan total biaya lembur yang dikeluarkan perusahaan sebesar Rp180.000,00. Setiap pengemudi memperoleh biaya lembur sebesar Rp20.000,00 per jam. Kondisi ini mengindikasikan adanya inefisiensi dalam pengaturan rute distribusi, yang menyebabkan peningkatan biaya operasional perusahaan secara signifikan, terutama dalam hal biaya transportasi. Hal ini menunjukkan bahwa, diperlukannya penentuan rute distribusi yang optimal pada PT Putri Kembar Gas. Penentuan rute optimal ini bertujuan untuk meminimalkan total biaya transportasi dalam pendistribusian tabung gas medis dan industri oleh PT Putri Kembar Gas. Dengan rute yang optimal, pelanggan dapat

menerima pesanan mereka tepat waktu, sehingga meningkatkan kepuasan pelanggan terhadap perusahaan.

Oleh karena itu, distribusi tabung gas di PT Putri Kembar Gas ini memerlukan perencanaan rute yang adaptif, mengingat permintaan dan lokasi pelanggan yang bersifat dinamis. Kondisi ini menunjukkan bahwa diperlukannya mekanisme pengambilan keputusan yang adaptif dan efisien dalam menyusun rute pengiriman setiap harinya. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu alat bantu pengambilan keputusan sederhana dengan memanfaatkan *software* yang sering digunakan oleh perusahaan sehingga dapat membantu perusahaan dalam merancang rute distribusi yang lebih optimal. Dengan adanya alat bantu sederhana untuk menentukan rute distribusi, perusahaan dapat mempertimbangkan berbagai variabel penting secara sistematis, sehingga keputusan rute tidak hanya bergantung pada intuisi pengemudi, melainkan berdasarkan analisis yang lebih rasional dan terukur.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu bagaimana PT Putri Kembar Gas menentukan rute distribusi harian yang optimal dengan mempertimbangkan *split delivery* dalam pemenuhan permintaan pelanggan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini, yaitu untuk merancang alat bantu sederhana yang dapat digunakan perusahaan dalam menentukan rute distribusi harian di masa yang akan datang dengan mempertimbangkan *split delivery* dan kapasitas kendaraan guna meminimalkan total biaya transportasi.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini, yaitu penentuan rute distribusi hanya dilakukan pada pelanggan yang berada di wilayah Kota Padang. Sehingga, pelanggan yang berada di luar wilayah kota padang tidak diperhitungkan dalam penentuan rute distribusi pada masalah ini.

1.5 Asumsi Penelitian

Asumsi dalam penelitian ini, yaitu:

1. Kendaraan yang digunakan berada dalam kondisi baik untuk digunakan.
2. Kondisi lalu lintas dianggap normal, sehingga kemacetan selama pendistribusian barang tidak menjadi faktor yang memengaruhi proses distribusi.
3. Jumlah tabung gas yang tersedia dapat memenuhi kebutuhan pelanggan, sehingga tidak ada keterlambatan pengiriman akibat tidak tersedianya stok tabung gas.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penulisan tugas akhir ini, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan dan asumsi masalah, serta sistematika penulisan laporan penelitian tugas akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan yang menjadi fokus dalam penelitian. Teori ini diperoleh dari berbagai

referensi, seperti buku, jurnal atau artikel ilmiah, dan penelitian tugas akhir terdahulu. Teori yang dibahas meliputi distribusi, transportasi, *Vehicle Routing Problem* (VRP), variasi permasalahan dalam VRP, metode penyelesaian VRP, dan penelitian terdahulu.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memuat tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian, yaitu studi pendahuluan, studi literatur, identifikasi masalah, perumusan masalah, pemilihan metode, pengumpulan data, formulasi matematis dan prosedur solusi, analisis, dan penutup.

BAB IV FORMULASI MODEL DAN PERANCANGAN ALAT BANTU

Bab ini memuat penjelasan mengenai formulasi model matematis dan perancangan alat bantu yang digunakan dalam penentuan rute distribusi.

BAB V ANALISIS

Bab ini memuat penjelasan mengenai hasil dari penyelesaian masalah rute kendaraan dalam pendistribusian tabung gas medis dan industri beserta perbandingannya dengan rute aktual yang dilalui oleh PT Putri Kembar Gas.

BAB VI PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan yang disusun berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan serta saran untuk penelitian selanjutnya.

