

**ANALISIS RUTE TERPENDEK DISTRIBUSI AIR MINUM  
NONMIN  
(STUDI KASUS CV TIRTA TAMANBALI)**

**TUGAS AKHIR**



**DISUSUN OLEH:**

**KADEK ARIS WAHYU JUNDIKA**

**2202033**

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI  
PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN LOGISTIK**

**2025**

**ANALISIS RUTE TERPENDEK DISTRIBUSI AIR MINUM  
NONMIN  
(STUDI KASUS CV TIRTA TAMANBALI)**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian  
Program Studi Diploma III Manajemen Logistik  
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Logistik



**DISUSUN OLEH:**

**KADEK ARIS WAHYU JUNDIKA**

**2202033**

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI  
PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN LOGISTIK**

**2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN  
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS RUTE TERPENDEK DISTRIBUSI AIR MINUM NONMIN  
(STUDI KASUS CV. TIRTA TAMANBALI)**

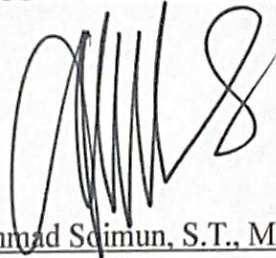
Disusun Oleh :

**KADEK ARIS WAHYU JUNDIKA  
2202033**

Disetujui untuk diajukan pada  
Sidang Akhir Tugas Akhir  
Program Studi Diploma III Manajemen Logistik

Menyetujui

DOSEN PEMBIMBING I



Ahmad Sa'imun, S.T., M.T.

NIP. 19900407 201902 1001

Tanggal 12 Juni 2025

DOSEN PEMBIMBING II



Anggun Prima Gilang Rupaka, S.P..M.Si

NIP. 19870423 201902 1 003

Tanggal : 12 Juni 2025

Ditetapkan di : Tabanan

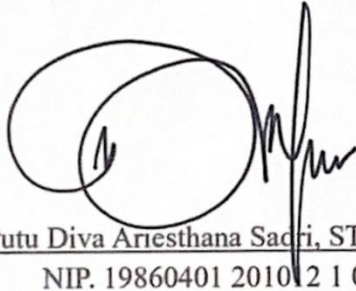
**HALAMAN PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR**  
**“ANALISIS RUTE TERPENDEK DISTRIBUSI AIR MINUM NONMIN**  
**(STUDI KASUS CV TIRTA TAMANBALI)”**

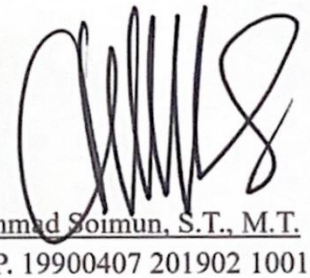
Telah dipersiapkan dan disusun oleh :


**KADEK ARIS WAHYU JUNDIKA**  
**2202033**

**TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI**  
**PADA TANGGAL 23 JUNI 2025**  
**DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT**

**Tim Penguji**


  
**Putu Diva Ariesthana Sacfi, ST., M.Sc.**  
**NIP. 19860401 2010 2 1 004**

  
**Ahmad Soimun, S.T., M.T.**  
**NIP. 19900407 201902 1001**

  
**Hendra Yuda Novianto, S.E., M.AP**  
**NIP. 19771105 201012 1 001**

  
**Anggun Prima Gilang Rupaka, S.P., M.Si**  
**NIP. 19870423 201902 1 003**

Mengetahui  
**KETUA PROGRAM STUDI**  
**MANAJEMEN LOGISTIK**

  
**Nengah Widiangga Gautama, S.T., M.T.**  
**NIP. 19781209 200912 1 002**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, Kadek Aris Wahyu Jundika, Notar 2202033, menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan Judul “**Analisis Rute Terpendek Distribusi Air Minum NONMIN Pada CV Tirta Tamanbali**”, merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian yang saya susun sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, tidak ada bagian dari Tugas Akhir ini yang telah digunakan sebelumnya untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau kesarjanaan maupun sertifikat Akademik di suatu Perguruan Tinggi.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Darat Bali.

Tabanan, 12 Juni 2025

Penulis



Kadek Aris Wahyu Jundika

Notar. 2202033

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“ANALISIS RUTE TERPENDEK DISTRIBUSI AIR MINUM NONMIN PADA CV TIRTA TAMANBALI”**. Adapun tujuan membuat penulisan Tugas Akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Manajemen Logistik di Politeknik Transportasi Darat Bali.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis telah menerima banyak bantuan, dukungan, serta bimbingan yang tulus dari berbagai pihak, baik dalam bentuk moral maupun spiritual. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan ketulusan, penulis ingin menyampaikan apresiasi dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dalam proses penyusunan tugas akhir.
2. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali.
3. Bapak I Gede Wiradhitya Samuhata SE., MMgt. selaku direktur CV Tirta Tamanbali.
4. Bapak Nengah Widiangga Gautama, S.t., M.T. selaku Ketua Program Studi D-III Manajemen Logistik.
5. Bapak Ahmad Soimun, S.T., M.T selaku dosen pembimbing satu yang senantiasa memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan tugas akhir.
6. Bapak Anggun Prima Gilang Rupaka, S.P.,M.Si. selaku dosen pembimbing dua yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan tugas akhir.

7. Seluruh dosen dan staf program studi Manajemen Logistik di Politeknik Transportasi Darat Bali yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama pendidikan.
8. Pengasuh yang selalu membimbing dan mendidik kami selama melaksanakan Pendidikan di Politeknik Transportasi Darat Bali.
9. Rekan-rekan, kakak alumni, dan adik tingkat yang telah memberikan dukungan, doa dan semangat kepada penulis, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, mengingat keterbatasan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, dengan penuh keterbukaan, penulis sangat menghargai setiap kritik dan saran dari pembaca sebagai motivasi untuk terus belajar dan memperbaiki diri. Penulis juga berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat, baik bagi penulis sendiri maupun para pembaca khususnya dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Manajemen Logistik. Selain itu, diharapkan tugas akhir ini dapat diterapkan di dunia kerja untuk mendukung pembangunan transportasi di Indonesia.

Tabanan, 12 Juni 2025

Penulis



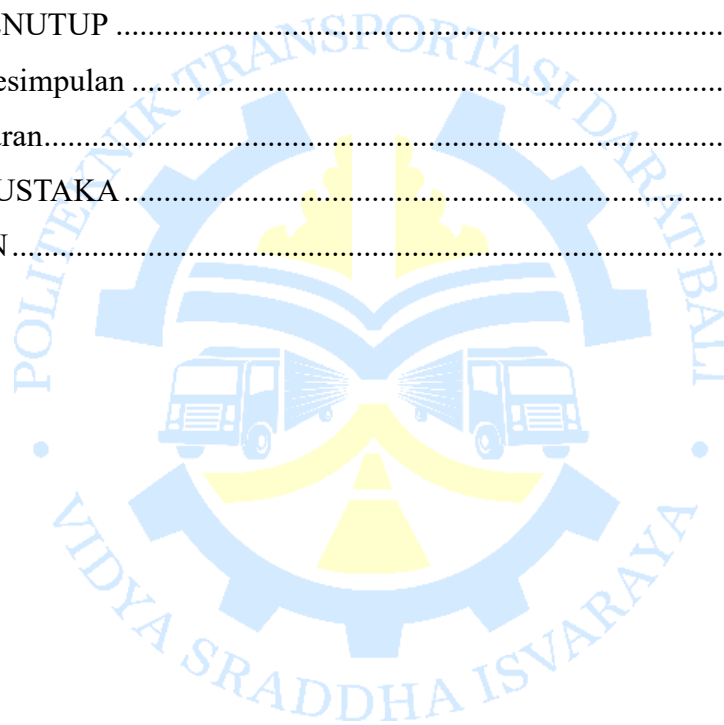
Kadek Aris Wahyu Jundika

Notar. 2202033

## DAFTAR ISI

COVER.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
BAB II GAMBARAN UMUM.....	7
2.1 Kondisi Wilayah.....	7
2.2 Kondisi Geografis.....	8
2.3 Kondisi Kajian Wilayah.....	10
BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....	19
3.1 Distribusi dan Logistik.....	19
3.2 Air Minum.....	19
3.3 <i>Clarke and Wright Saving</i> .....	20
3.4 <i>Nearest Neighbor</i> .....	22
3.5 Penelitian Terdahulu.....	23

BAB IV METODE PENELITIAN .....	30
4.1    Sumber dan Teknik Pengumpulan Data .....	30
4.2    Metode Analisis Data .....	31
4.3    Bagan Alir Penelitian .....	34
4.4 <i>Timeline</i> Kegiatan.....	36
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	37
5.1    Penentuan Rute Menggunakan Metode <i>Clarke and Wright Saving</i> .....	37
5.2    Penentuan Rute Menggunakan Metode <i>Nearest Neighbor</i> .....	44
5.3    Menentukan Rute dan Jarak Terpendek .....	50
BAB VI PENUTUP .....	52
6.1    Kesimpulan .....	52
6.2    Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA .....	54
LAMPIRAN .....	58



## DAFTAR TABEL

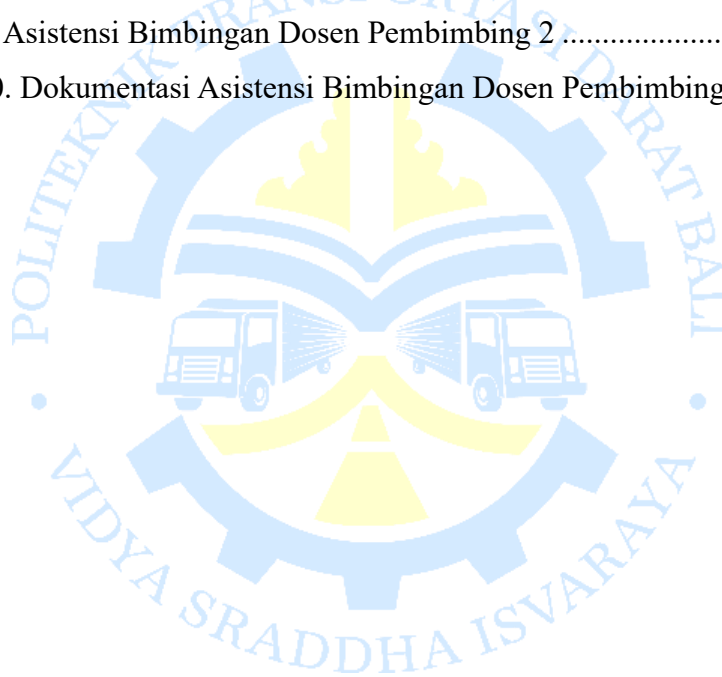
Tabel 2. 1 Lokasi Distributor Air Minum NONMIN .....	10
Tabel 2. 2 Data Armada Pengiriman .....	11
Tabel 2. 3 Data Permintaan Distributor.....	14
Tabel 2. 4 Rute Awal Pengiriman.....	16
Tabel 3. 1 Penelitian Terdahulu.....	23
Tabel 4. 1 Bentuk Umum Matriks Jarak .....	32
Tabel 4. 2 Bentuk Umum Matriks Penghematan .....	33
Tabel 4. 3 <i>Timeline</i> Kegiatan.....	36
Tabel 5. 1 <i>Demand</i> Distributor.....	37
Tabel 5. 2 Matriks Jarak .....	38
Tabel 5. 3 Matriks Penghematan.....	38
Tabel 5. 4 Iterasi 1 Penghematan <i>Clarke and Wright Saving</i> .....	39
Tabel 5. 5 Iterasi 2 Penghematan <i>Clarke and Wright Saving</i> .....	40
Tabel 5. 6 Iterasi 3 Penghematan <i>Clarke and Wright Saving</i> .....	40
Tabel 5. 7 Hasil Iterasi .....	41
Tabel 5. 8 Hasil Rute Terpendek <i>Algoritma Clarke and Wright Saving</i> .....	42
Tabel 5. 9 Rute Pertama Iterasi 1 <i>Nearest Neighbor</i> .....	44
Tabel 5. 10 Rute Pertama Iterasi 2 <i>Nearest Neighbor</i> .....	45
Tabel 5. 11 Rute Pertama Iterasi 3 <i>Nearest Neighbor</i> .....	45
Tabel 5. 12 Rute Kedua iterasi 1 <i>Nearest Neighbor</i> .....	46
Tabel 5. 13 Rute Ketiga Iterasi 1 <i>Nearest Neighbor</i> .....	46
Tabel 5. 14 Rute Ketiga Iterasi 2 <i>Nearest Neighbor</i> .....	47
Tabel 5. 15 Rute ketiga Iterasi 3 <i>Nearest Neighbor</i> .....	47
Tabel 5. 16 Hasil Rute Terpendek <i>Algoritma Nearest Neighbor</i> .....	48
Tabel 5. 17 Hasil Perbandingan .....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Infrastruktur Kabupaten Bangli.....	7
Gambar 2. Peta Lokasi CV Tirta Tamanbali Berdasarkan <i>Google Maps</i> .....	8
Gambar 3. Lokasi CV Tirta Tamanbali Berdasarkan <i>Qgis</i> .....	8
Gambar 4. Pabrik Produksi Air Minum NONMIN .....	9
Gambar 5. <i>Truk Colt Diesel</i> dengan kapasitas 441 galon .....	13
Gambar 6. <i>Truk Colt Diesel</i> dengan kapasitas 315 galon .....	13
Gambar 7. <i>Mitsubishi Box</i> dengan kapasitas 216 galon.....	14
Gambar 8. Peta Lokasi Distribusi Air Minum NONMIN .....	17
Gambar 9. Penyimpanan Karton Air Minum NONMIN.....	17
Gambar 10. Penyimpanan Galon Air Minum NONMIN .....	18
Gambar 11. Konsep Penghematan .....	21
Gambar 12. Bagan Alir Penelitian .....	35
Gambar 13. Peta Rute Terpendek Metode <i>Clarke and Wright Saving</i> .....	43
Gambar 14. Peta Rute Terpendek Metode <i>Nearest Neighbor</i> .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Iterasi Penghematan <i>Clarke and Wright Saving</i> .....	58
Lampiran 2. Iterasi <i>Nearest Neighbor</i> .....	59
Lampiran 3. Surat Permohonan Data Kebutuhan Tugas Akhir.....	62
Lampiran 4. Kegiatan Pengambilan data di CV Tirta Tamanbali .....	64
Lampiran 5. Dokumentasi Lapangan .....	65
Lampiran 6. Armada Perusahaan .....	66
Lampiran 7. Asistensi Bimbingan Dosen Pembimbing 1 .....	67
Lampiran 8. Dokumentasi Asistensi Bimbingan Dosen Pembimbing 1 .....	70
Lampiran 9. Asistensi Bimbingan Dosen Pembimbing 2 .....	73
Lampiran 10. Dokumentasi Asistensi Bimbingan Dosen Pembimbing 2 .....	75



## INTISARI

### ANALISIS RUTE TERPENDEK DISTRIBUSI AIR MINUM NONMIN (STUDI KASUS CV TIRTA TAMANBALI)

Oleh :

KADEK ARIS WAHYU JUNDIKA

2202033

CV Tirta Tamanbali merupakan perusahaan air minum dalam kemasan (AMDK) yang berlokasi di Kabupaten Bangli, Bali, dan melayani 7 distributor tetap yang tersebar di berbagai wilayah. Distribusi air minum NONMIN dilakukan menggunakan armada *Truk Colt Diesel* dan *Mitsubishi Box* dengan kapasitas dan permintaan yang berbeda-beda. Saat ini, pengiriman hanya dilakukan ke satu titik tujuan untuk setiap armada tanpa mempertimbangkan efisiensi transportasi. Hal ini menyebabkan jarak tempuh menjadi tidak optimal dan berdampak pada tingginya biaya distribusi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rute terpendek guna meningkatkan efisiensi distribusi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma *Clarke and Wright Saving* dan *Nearest Neighbor*. Matriks jarak antar lokasi diperoleh melalui estimasi bantuan aplikasi *Google Maps*, kemudian diolah untuk menghitung matriks penghematan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Clarke and Wright Saving* menghasilkan total jarak tempuh sebesar 257 km, sedangkan metode *Nearest Neighbor* menghasilkan jarak tempuh sebesar 248,8 km. Ini menunjukkan bahwa metode *Nearest Neighbor* dipilih karena menghasilkan total jarak tempuh terpendek dan mampu menghemat jarak tempuh hingga 37,32 %, sehingga dianggap optimal untuk dijadikan rute terpendek dalam pendistribusian air minum NONMIN pada CV Tirta Tamanbali.

**Kata Kunci :** Distribusi, Rute Terpendek, Air Minum Dalam Kemasan, *Clarke and Wright Saving*, *Nearest Neighbor*

**ABSTRACT**

**SHORTEST ROUTE ANALYSIS OF NON-MINER DRINKING WATER  
DISTRIBUTION  
(CASE STUDY OF CV TIRTA TAMANBALI)**

By  
KADEK ARIS WAHYU JUNDIKA  
2202033

*CV Tirta Tamanbali is a bottled drinking water (AMDK) company located in Bangli Regency, Bali, and serves 7 permanent distributors spread across various regions. Distribution of NONMIN drinking water is carried out using a fleet of Colt Diesel and Mitsubishi Box trucks with different capacities and demands. Currently, delivery is only carried out to one destination point for each fleet without considering transportation efficiency. This causes the distance to be suboptimal and has an impact on high distribution costs. This study aims to determine the shortest route to improve distribution efficiency. The methods used in this study are the Clarke and Wright Saving and Nearest Neighbor algorithms. The distance matrix between locations is obtained through estimation with the help of the Google Maps application, then processed to calculate the savings matrix. The results of the study show that the Clarke and Wright Saving method produces a total distance of 257 km, while the Nearest Neighbor method produces a distance of 248.8 km. This shows that the Nearest Neighbor method was chosen because it produces the shortest total distance and is able to save up to 37.32% of the distance, so it is considered optimal to be used as the shortest route in the distribution of NONMIN drinking water at CV Tirta Tamanbali.*

**Keywords:** *Distribution, Shortest Route, Bottled Water, Clarke and Wright Saving, Nearest Neighbor*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Air sangat penting dalam keberlangsungan hidup manusia karena kita sangat bergantung pada air. Sebagian besar tubuh kita terdiri dari air, dan kebutuhan air setiap orang bisa berbeda-beda. Penggunaan air di Indonesia sangat krusial, terutama digunakan untuk kebutuhan setiap harinya seperti minum, mandi, dan lainnya. Permintaan air minum yang sehat dan higienis di masyarakat terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi. Namun, peningkatan ini tidak sebanding dengan ketersediaan air bersih. Salah satu penyebab utama masalah ini adalah polusi air tanah yang membuat air tersebut tidak lagi aman dan sehat untuk dikonsumsi sebagai air minum (Fatimura et al., 2021).

Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) adalah air yang telah diproses lalu dikemas dan dijamin aman untuk dikonsumsi dan mengandung air mineral. Di zaman sekarang, permintaan AMDK didorong oleh kebutuhan dasar dan gaya hidup masyarakat. Konsumen sekarang semakin berhati-hati dalam memilih kualitas air minum kemasan, yang mengakibatkan penggunaan berbagai indikator untuk menentukan kualitas AMDK. Industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) di Indonesia diawasi oleh pemerintahan untuk memastikan mutu produk yang dihasilkan, salah satu regulasi penting yang harus dipatuhi adalah Standar Nasional Indonesia (SNI). Penerapan SNI bertujuan untuk menjamin bahwa produk AMDK memenuhi kriteria kualitas dan keamanan yang ditetapkan, sehingga konsumen dapat memperoleh air yang berkualitas dan aman untuk dikonsumsi (Dewi & Fitrilia, 2024).

Mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan (PERMENKES) Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010, air minum yang aman untuk kesehatan harus memenuhi berbagai persyaratan, termasuk aspek fisika, mikrobiologis, kimiawi, radioaktif. Ada dua cara untuk mendapatkan air yang aman untuk diminum yakni melalui tahapan pengolahan atau dari sumber air yang sudah

mematuhi standar kelayakan (Menteri Kesehatan, 2010). Badan Pusat Statistik (BPS) menyebutkan bahwa sumber air minum yang layak termasuk beberapa jenis sumber, seperti air ledeng, air keran, hidran publik, terminal air, penampungan air hujan (PAH), mata air, sumur yang terlindungi, sumur bor atau sumur dengan pompa yang semuanya harus berjarak 10 meter dari lokasi pembuangan kotoran, tempat penampungan limbah, dan tempat pembuangan sampah (Badan Pusat Statistik, 2024).

CV Tirta Tamanbali Bangli merupakan perusahaan yang bergerak di bidang air minum dengan bermerek NONMIN, yang terletak di Banjar Umanyar, Desa Tamanbali, Kecamatan Bangli, Kabupaten Bangli, Provinsi Bali. Perusahaan ini memiliki visi untuk menjadi penyedia air minum dalam kemasan terbaik serta berkomitmen dalam profesionalisme bagi sumber daya yang berdaya saing tinggi dan kompetitif. Perusahaan ini dapat dengan mudah menjangkau pelanggan dengan lokasi yang strategis (Prabawa, 2020). Saat ini, CV Tirta Tamanbali Bangli hanya melakukan proses pengiriman air minum NONMIN ke satu titik lokasi pelanggan untuk setiap armada, tanpa mempertimbangkan efisiensi dalam transportasi dan jarak tempuh yang tidak optimal untuk mendistribusikan produk air minum NONMIN.

Rute yang optimal dapat dicapai dengan meminimalkan total jarak yang ditempuh oleh kendaraan, sambil memperhatikan kapasitas muatan agar tidak melebihi batas kendaraan. Tujuan dari pemilihan rute ini adalah untuk menciptakan kombinasi yang tepat guna mengurangi jarak tempuh serta meminimalkan waktu pengiriman dan merancang rute yang efisien berdasarkan jumlah armada yang tersedia. Problematika ini termasuk dalam kategori *Vehicle Routing Problem* (VRP) yang melibatkan pengaturan rute perjalanan kendaraan dari depot ke lokasi pelanggan atau distributor dengan mempertimbangkan berbagai kendala, seperti kapasitas kendaraan dan permintaan pelanggan. Permasalahan dalam penelitian ini termasuk dalam *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP), yang berkaitan dengan penentuan rute kendaraan dalam upaya pelayanan pada pelanggan yang terhubung antara titik dengan permintaan (*demand*) yang sudah ditentukan serta

rute yang menghubungkan antara depot dan pelanggan dan juga antar pelanggan lainnya, dengan memperhitungkan kapasitas maksimum sebuah kendaraan (Setiawan, 2024).

Setiap jenis kendaraan memiliki daya angkut yang berbeda, sehingga penting untuk memperhitungkan hal ini dalam perencanaan rute. Algoritma yang digunakan untuk mengatasi permasalahan CVRP yaitu *Clarke and Wright Saving* dan *Nearest Neighbor*, yang dapat diimplementasikan menggunakan *Microsoft Excel*. Metode ini efektif dalam mengoptimalkan rute distribusi dengan mengurangi jarak tempuh secara keseluruhan dan menjaga kapasitas kendaraan tetap terpenuhi. Pendekatan *Clarke and Wright Saving Heuristic*, yang diperkenalkan di tahun 1964 oleh *Clarke* dan *Wright*, dan dikenal dalam bentuk metode penghematan, prosedur ini bekerja dengan melakukan pertukaran rute secara bertahap, di mana semua tahapannya bertujuan untuk menggabungkan setiap rute agar menjadi rute yang lebih efisien. Kelebihan metode ini adalah apabila ada batasan seperti kapasitas angkutan kendaraan, waktu pengiriman, banyaknya kendaraan, dan kendala lainnya, hal itu dapat dimodifikasi dengan mudah, sehingga menghasilkan solusi yang lebih baik (Engraini et al., 2020). Dalam metode *Clarke and Wright Saving Heuristic*, terdapat dua komponen penting yang digunakan untuk memecahkan masalah distribusi, yaitu *Saving Matrix* dan *Traveling Salesman Problem (TSP)*.

*Saving Matrix* adalah teknik atau metode dalam upaya meminimalkan jarak, waktu atau biaya dengan memperhatikan berbagai kendala yang mungkin terjadi. Metode ini sering diterapkan dalam masalah perencanaan rute atau distribusi dengan tujuan untuk mencapai efisiensi maksimum dalam penggunaan sumber daya (Amri et al., 2020). *Traveling Salesman Problem (TSP)* merupakan metode pencarian rute perjalanan seorang penjual yang dimulai dari satu titik awal, bergerak ke beberapa titik yang telah ditentukan, dan kemudian kembali ke titik awal, sehingga total jarak yang ditempuh adalah minimum. Setiap pelanggan harus dikunjungi hanya satu kali dalam perjalanan tersebut (Azzahra et al., 2024).

Metode Algoritma *Nearest Neighbor* pada dasarnya membandingkan jarak dari suatu titik data ke titik data lainnya untuk menemukan tetangga terdekat.

Algoritma ini menerapkan prinsip dari algoritma *Greedy* yang sederhana dalam pengolahan datanya. *Nearest Neighbor* membuat keputusan terbaik berdasarkan informasi yang tersedia saat ini (yaitu jarak antara satu titik dan titik lainnya) tanpa mempertimbangkan keseluruhan data yang ada (jarak antara semua titik) (Fitriya et al., 2024).

Menindaklanjuti permasalahan yang telah diidentifikasi. Maka dari itu, penulis tertarik mengangkat topik mengenai perancangan rute distribusi yang berjudul “ANALISIS RUTE TERPENDEK DISTRIBUSI AIR MINUM NONMIN (STUDI KASUS CV TIRTA TAMANBALI)”. Dengan adanya penelitian ini diharapkan mampu merancang rute yang lebih efisien berdasarkan jumlah armada yang tersedia, sehingga dapat mengurangi tarif pengiriman air minum pada konsumen.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, beberapa pokok rumusan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan rute terpendek distribusi air minum NONMIN menggunakan metode *Clarke and Wright Saving*?
2. Bagaimana menentukan rute terpendek distribusi air minum NONMIN menggunakan metode *Nearest Neighbor*?
3. Bagaimana perbandingan hasil rute terpendek menggunakan dua metode yaitu *Clarke and Wright Saving* dan *Nearest Neighbor* dalam pengiriman air minum NONMIN di CV Tirta Tamanbali?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini untuk mencapai beberapa sasaran yaitu:

1. Menentukan rute terpendek pada distribusi air minum NONMIN menggunakan metode *Clarke and Wright Saving*.
2. Menentukan rute terpendek pada distribusi air minum NONMIN menggunakan metode *Nearest Neighbor*.

3. Menganalisis dan membandingkan hasil rute terpendek menggunakan dua metode yaitu *Clarke and Wright Saving* dan *Nearest Neighbor* dalam pengiriman air minum NONMIN di CV Tirta Tamanbali.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini menyajikan berbagai manfaat bagi penulis, yang mencakup beberapa aspek utama, yaitu :

1. Bagi Perusahaan CV Tirta Tamanbali

Penelitian ini memberikan rekomendasi untuk menentukan atau mengidentifikasi rute yang paling efisien dan efektif dalam distribusi air minum NONMIN kepada setiap distributor, yang nantinya dapat direkomendasikan ke perusahaan CV Tirta Tamanbali.

2. Bagi Politeknik Transportasi Darat Bali

Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan bagi Politeknik Transportasi Darat Bali dengan menyediakan data dan wawasan yang dapat digunakan mahasiswa untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan pengembangan kurikulum yang lebih relevan yang ada di lapangan.

3. Bagi Penulis

Penelitian ini memberikan manfaat yang signifikan termasuk peningkatan pemahaman dan ilmu pengetahuan, meningkatkan pemahaman pribadi, keterampilan dalam penelitian dan penulisan, serta dapat menghasilkan karya tulis berdasarkan penerapan teori yang telah dipelajari selama perkuliahan.

4. Bagi Pembaca

Penelitian ini memberikan manfaat dengan menyediakan informasi dan wawasan baru yang dapat meningkatkan pemahaman terkait penentuan rute distribusi, serta sebagai sumber referensi yang dapat dijadikan pedoman dalam menyusun tugas akhir.

## 1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, ada beberapa batasan terhadap masalah yang ditetapkan untuk menjaga fokus dan kedalaman analisis. Pembatasan tersebut meliputi:

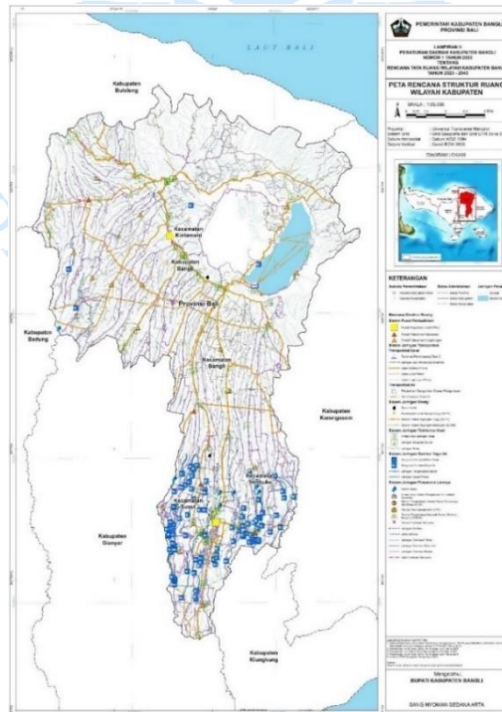
1. Penelitian dilakukan di CV Tirta Tamanbali yang memiliki 7 distributor pengiriman setiap harinya yang tersebar di daerah Kabupaten Bangli, Kabupaten Karangasem, Kabupaten Badung, dan Kota Denpasar.
2. Dalam pengiriman produk minuman kemasan di CV Tirta Tamanbali, terdapat berbagai ukuran kemasan, yaitu 1500 ml, 600 ml, 300 ml, 240 ml, dan galon. Penelitian ini akan difokuskan pada pengiriman kemasan galon, mengingat permintaan untuk ukuran ini adalah yang tertinggi.
3. Penelitian ini membahas analisis untuk menentukan rute distribusi yang terpendek dengan menggunakan dua metode penyelesaian, yaitu *Clarke and Wright Saving* dan *Nearest Neighbor*. Proses analisis dilakukan menggunakan *Microsoft Excel*, sementara penentuan jumlah titik lokasi distribusi memanfaatkan aplikasi *Google Maps*.
4. CV Tirta Tamanbali telah menetapkan jumlah kendaraan yang tersedia serta kapasitas masing-masing.
5. Pemilihan rute distribusi dilakukan tanpa memperhitungkan kondisi jalan (kepadatan lalu lintas dan jenis jalan), waktu, biaya serta kelas jalan yang dilalui.
6. Perusahaan tidak melakukan penambahan depot maupun armada karena ketiadaan biaya operasional tambahan yang dialokasikan.

## BAB II

### GAMBARAN UMUM

#### 2.1 Kondisi Wilayah

Kabupaten Bangli, terletak di tengah Pulau Bali, merupakan satu-satunya kabupaten di Bali yang tidak memiliki pantai. Dengan luas wilayah 52.081 hektar (520,81 km<sup>2</sup>), Bangli berbatasan dengan beberapa kabupaten lain yaitu kabupaten Buleleng di utara, Karangasem di timur, Klungkung dan Gianyar di selatan, serta Badung di barat. Topografi wilayah ini bervariasi, dengan ketinggian antara 100 hingga 2.152 meter di atas permukaan laut, di mana puncak penulisan menjadi puncak tertinggi. Kabupaten ini memiliki iklim tropis dengan dua musim yaitu musim hujan dari Oktober hingga April dan musim kemarau dari April hingga Oktober, dengan suhu udara berkisar antara 15°C hingga 30°C. Kabupaten Bangli terdiri dari empat kecamatan, yaitu Kecamatan Bangli, Kintamani, Susut, dan Tembuku, yang mencakup total 4 keluarahaan dan 68 desa, berdasarkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Peta Infrastruktur Kabupaten Bangli

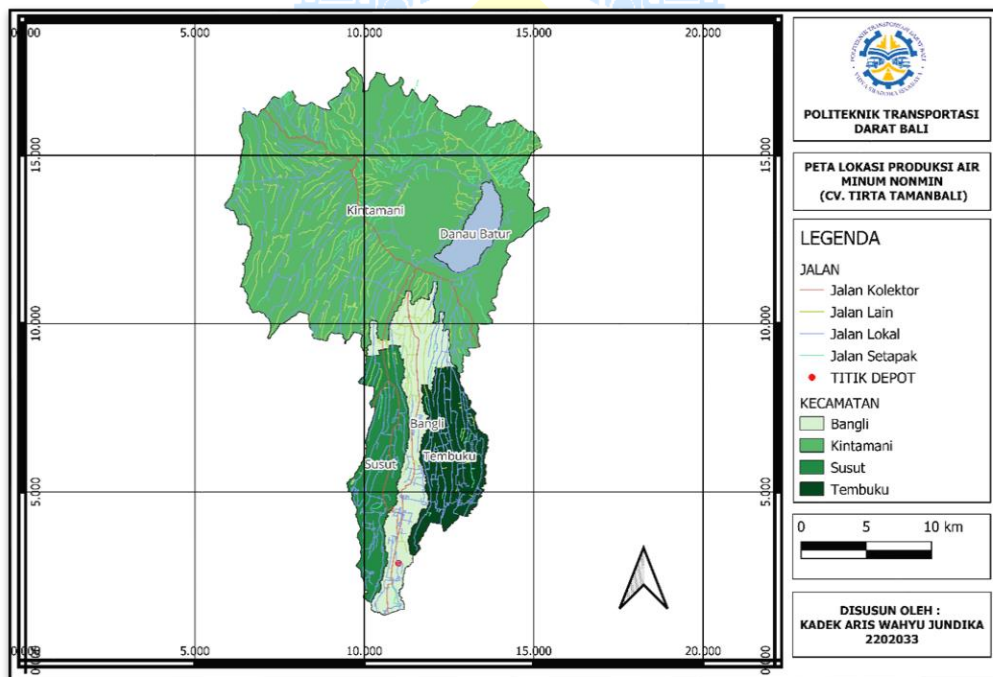
(Sumber : Dinas Pekerja Umum, Penataan Ruang, Perumahan dan Kawasan Permukiman Kabupaten Bangli, 2023)

## 2.2 Kondisi Geografis

CV Tirta Tamanbali yang beralamat di Banjar Umanyar, Desa Tamanbali, Kecamatan Bangli, Kabupaten Bangli, Provinsi Bali dengan komoditas pemasok air mineral dalam bentuk galon, seperti pada Gambar 2 jarak dari lokasi perusahaan yang berada di Desa Tamanbali ke pusat kota hanya memerlukan waktu 8 menit dengan jarak 3,4km.



**Gambar 2.** Peta Lokasi CV Tirta Tamanbali Berdasarkan *Google Maps*  
(Sumber : *Google Maps*, 2025)



**Gambar 3.** Lokasi CV Tirta Tamanbali Berdasarkan *Qgis*  
(Sumber : *Penulis*, 2025)

Pada Gambar 3 menunjukkan titik lokasi perusahaan CV Tirta Tamanbali. Berdasarkan peta, depot ini berada di bagian selatan wilayah Bangli, yang ditandai dengan simbol titik merah, dan dikelilingi jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan setapak yang mendukung akses distribusi ke berbagai kecamatan di sekitarnya, seperti Kecamatan Susut, Tembuku, dan Kintamani. NONMIN sendiri merupakan air minum murni extra *oxygen* yang diperoleh setelah melalui proses demineralisasi (menghilangkan unsur-unsur mineral yang tidak dibutuhkan oleh tubuh dengan penggabungan teknologi filtrasi dan absorpsi). Secara ilmiah, NONMIN digolongkan sebagai air minum murni ber-TDS (Total *dissolved Solid*) NOL terdiri dari enam molekul H<sub>2</sub>O berbentuk segi enam (*hexagonal*) yang dihasilkan melalui tahap multi penyaringan yang terperinci dan tepat guna. Pemecah gugusan molekul air yang kecil dan lembut setara aura manusia, untuk menjadi ikatan dalam air *hexagonal* lebih kokoh. Air *hexagonal* yang dihasilkan oleh penyaringan ini menunjukkan pH yang lebih dan sesuai dengan standar WHO (*World Health Organization*) (pH 6,6-9,2).

Maka air minum NONMIN extra *oxygen* bukan sekedar air minum biasa, tetapi air yang benar-benar murni menyehatkan dan bisa digunakan sebagai terapi penyembuhan berbagai penyakit seperti *liver*, jantung, ginjal, sembelit, epilepsi, kegemukan, diabetes, militus, osteoporosis, migran, bisul, kerontokan rambut, batuk/*bronchitis* dll. Pada Gambar 4 di bawah ini merupakan pabrik produksi air minum NONMIN.



**Gambar 4.** Pabrik Produksi Air Minum NONMIN  
(Sumber : CV Tirta Tamanbali, 2024)

### 2.3 Kondisi Kajian Wilayah

CV Tirta Tamanbali adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Produk AMDK yang ditawarkan oleh perusahaan ini dikenal dengan nama air minum NONMIN. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses pengiriman air minum NONMIN ke distributor yang telah menjadi pelanggan tetap setiap hari. CV Tirta Tamanbali menyediakan produk AMDK dalam berbagai ukuran, yaitu Cup 250 ml, PET 330 ml, PET 600 ml, PET 1500 ml, dan Galon 19L. Fokus penelitian ini adalah pada pengiriman air minum dalam kemasan galon yang merupakan ukuran dengan permintaan tertinggi dibandingkan ukuran lainnya.

Distribusi produk dilakukan ke tujuh lokasi distributor, dengan pemetaan wilayah yang mencakup tiga titik di Kota Denpasar, dua titik di Kabupaten Bangli, satu titik di Kabupaten Badung, satu titik di Kabupaten Karangasem. Perusahaan memiliki sebelas armada pengiriman terdiri dari delapan *Truk Colt Diesel* dan tiga *Mitsubishi Box*. Pengiriman dilakukan menggunakan dua jenis kendaraan yaitu *Truk Colt Diesel* dan *Mitsubishi Box*, *Truk Colt Diesel* tersedia dalam tiga ukuran kapasitas yaitu 420 galon, 441 galon, dan 315 galon, sementara *Mitsubishi Box* memiliki kapasitas 216 galon.

Dengan banyaknya permintaan dari distributor dan batasan kapasitas kendaraan yang lebih kecil, perusahaan menghadapi keterbatasan armada dalam pengiriman produk ke beberapa distributor di Kota Denpasar, Kabupaten Badung, Kabupaten Bangli, dan Kabupaten Karangasem. Pembagian wilayah distribusi telah ditentukan untuk mengoptimalkan proses pengiriman terdapat pada Tabel 2.1

**Tabel 2. 1** Lokasi Distributor Air Minum NONMIN

No	Nama Lokasi Distributor	Alamat Lokasi Distributor
1.	Nusaka Anugrah Dewata (NAD)	Jalan Cargo Indah II No. 1, Kota Denpasar
2.	Paramartha (UD Mertha Sari Bhuana)	Gang Merta Sedana No.5, Kabupaten Badung

No	Nama Lokasi Distributor	Alamat Lokasi Distributor
3.	Wayan Suartika	Jalan Bisma, Desa Cempaga, Kecamatan Bangli, Kabupaten Bangli
4.	Suryata	Jalan Saren Kauh, Budakeling, Kecamatan Bebandem, Kabupaten Karangasem
5.	Puja Sari	Jl. Brigjen Ngurah Rai, Bebalang, Kecamatan Bangli, Kabupaten Bangli
6.	Karminingsih	Jalan Cargo Kenanga VII, Ubung Kaja, Kec. Denpasar Utara, Kota Denpasar
7.	Juniarta	Gang Rahmat, Jalan Tukad Petanu, Panjer, Kota Denpasar

(Sumber : CV Tirta Tamanbali, 2024)

### 2.3.1 Data Armada Pengiriman

Armada pengiriman adalah alat yang digunakan oleh perusahaan untuk memastikan kelancaran proses distribusi. CV Tirta Tamanbali, yang berlokasi di Kabupaten Bangli, Bangli, memiliki armada yang digunakan dalam kegiatan distribusi produk. Berikut adalah rincian armada yang dimiliki oleh perusahaan:

**Tabel 2. 2** Data Armada Pengiriman

Nama Kendaraan	Jumlah	Kapasitas	Spesifikasi Ukuran Kendaraan	GVS ( <i>Gross Vehicle Weight</i> )	Bahan Bakar
<i>Truk Colt Diesel</i>	1	441 Galon	Panjang (575 cm) Lebar (175 cm) Tinggi (211 cm)	5 Ton	Solar
<i>Truk Colt Diesel</i>	1	420 Galon	Panjang (420 cm) Lebar (200 cm)	5 Ton	

Nama Kendaraan	Jumlah	Kapasitas	Spesifikasi Ukuran Kendaraan	GVS ( <i>Gross Vehicle Weight</i> )	Bahan Bakar
			Tinggi (180 cm)		Solar
<i>Truk Colt Diesel</i>	6	315 Galon	Panjang (575 cm) Lebar (175 cm) Tinggi (211 cm)	5 Ton	Solar
<i>Mitsubishi Box</i>	3	216 Galon	Panjang (417cm) Lebar (170 cm) Tinggi (184,5cm)	3,5 Ton	Solar

(Sumber : CV Tirta Tamanbali, 2024)

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 60 Tahun 2019 (Kementerian Perhubungan, 2019) mengatur tentang batas maksimal dimensi kendaraan bermotor yang boleh beroperasi di jalan umum. Dalam peraturan tersebut ditetapkan bahwa lebar maksimal kendaraan adalah 250 cm, tinggi maksimal adalah 420 cm, dan panjang maksimal kendaraan tunggal dua sumbu adalah 900 cm. Selain itu peraturan ini juga mengatur batas maksimum berat kendaraan *Gross Vehicle Weight* (GVS) berdasarkan jumlah sumbu roda, di mana kendaraan dua sumbu umumnya diperbolehkan memiliki berat maksimal sekitar 8 ton.

Berdasarkan data spesifikasi kendaraan dari CV Tirta Tamanbali terdapat beberapa unit kendaraan jenis *Truk Colt Diesel* dan *Mitsubishi Box* yang digunakan untuk keperluan pengangkutan AMDK. *Truk Colt Diesel* memiliki kapasitas antara 315 hingga 441 galon, dengan dimensi panjang berkisar antara 420 cm hingga 575 cm, lebar antara 175 cm hingga 200 cm, dan tinggi maksimum 211 cm. *Mitsubishi Box* memiliki kapasitas 216 galon dengan ukuran panjang 417 cm, lebar 170 cm dan tinggi 184,5 cm. Semua kendaraan tersebut menggunakan bahan bakar solar dan memiliki *Gross Vehicle Weight* (GVS) antara 3,5 ton hingga 5 ton.

Jika dibandingkan dengan ketentuan dalam PM No. 60 Tahun 2019, seluruh kendaraan dalam data tersebut telah memenuhi persyaratan batas maksimal ukuran dan berat kendaraan. Baik dari segi panjang, lebar, maupun tinggi, dimensi

kendaraan tidak melebihi batas yang ditentukan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kendaraan *Truk Colt Diesel* dan *Mitsubishi Box* dari CV Tirta Tamanbali telah sesuai dengan ketentuan teknis yang diatur dalam PM No. 60 Tahun 2019 dan dinyatakan layak untuk beroperasi di jalan umum secara legal dan aman.



**Gambar 5.** *Truk Colt Diesel* dengan kapasitas 441 galon  
(Sumber : CV Tirta Tamanbali, 2024)



**Gambar 6.** *Truk Colt Diesel* dengan kapasitas 315 galon  
(Sumber : CV Tirta Tamanbali, 2024)



**Gambar 7.** *Mitsubishi Box* dengan kapasitas 216 galon  
(Sumber : CV Tirta Tamanbali, 2024)

Gambar 5, Gambar 6, dan Gambar 7 merupakan kendaraan yang digunakan untuk pengiriman produk oleh CV Tirta Tamanbali terdiri dari *Truk Colt Diesel* dengan kapasitas 441 galon, *Truk Colt Diesel* dengan kapasitas 315 galon, dan *Mitsubishi Box* dengan kapasitas 216 galon. Tidak semua kendaraan tersedia di perusahaan saat ini, karena beberapa masih dalam proses pengiriman. Gambar di atas menunjukkan beberapa contoh kendaraan dengan kapasitas berbeda yang digunakan untuk mengantarkan produk ke tujuh lokasi distributor.

### 2.3.2 Data Permintaan

Adapun data permintaan masing-masing lokasi distributor atau pelanggan yang terdapat di CV Tirta Tamanbali (NONMIN) terdapat pada Tabel 2.3 berikut:

**Tabel 2. 3** Data Permintaan Distributor

NO	Depot	Distributor	Pengiriman Per Hari (Galon)	Rata-rata Pengiriman Per Bulan (Galon)
1	CV Tirta Tamanbali (NONMIN)	Nusaka Anugrah Dewata (NAD)	800	20800
2	CV Tirta Tamanbali (NONMIN)	Paramartha (UD Mertha Sari Bhuana)	680	17680

3	CV Tirta Tamanbali (NONMIN)	Wayan Suartika	1000	26000
4	CV Tirta Tamanbali (NONMIN)	Suryata	670	17420
5	CV Tirta Tamanbali (NONMIN)	Puja Sari	350	9100
6	CV Tirta Tamanbali (NONMIN)	Karminingsih	330	8580
7	CV Tirta Tamanbali (NONMIN)	Juniarta	330	8580

(Sumber : CV Tirta Tamanbali, 2024)

Distributor Wayan Suartika mencatat pengiriman harian tertinggi dengan 1000 galon dengan rata-rata bulanan mencapai 26.000 galon, menunjukkan permintaan yang terbanyak untuk produk NONMIN, sementara distributor dengan pengiriman terendah adalah Karminingsih dan Juniarta, masing-masing hanya mengirim 330 galon per hari dan rata-rata bulanan 8.580 galon. Data ini memberikan gambaran mengenai kapasitas pengiriman harian dan bulanan dari masing-masing distributor, yang menggambarkan permintaan air minum dalam kemasan galon di berbagai lokasi.

### 2.3.3 Rute Awal

Rute awal adalah rute yang telah ditetapkan oleh perusahaan untuk melakukan proses pengiriman sebelum dilakukannya perhitungan dengan menggunakan dua metode sebagai bahan pertimbangan analisis oleh peneliti. CV Tirta Tamanbali masih menggunakan sistem *direct shipment*. *direct shipment* adalah strategi dengan pelayanan *point-to-point* sehingga perusahaan langsung mengirimkan barang ke satu distributor dan kembali lagi ke gudang (Nabila et al., 2024). Berikut adalah rincian rute awal pengiriman dari CV Tirta Tamanbali.

**Tabel 2. 4** Rute Awal Pengiriman

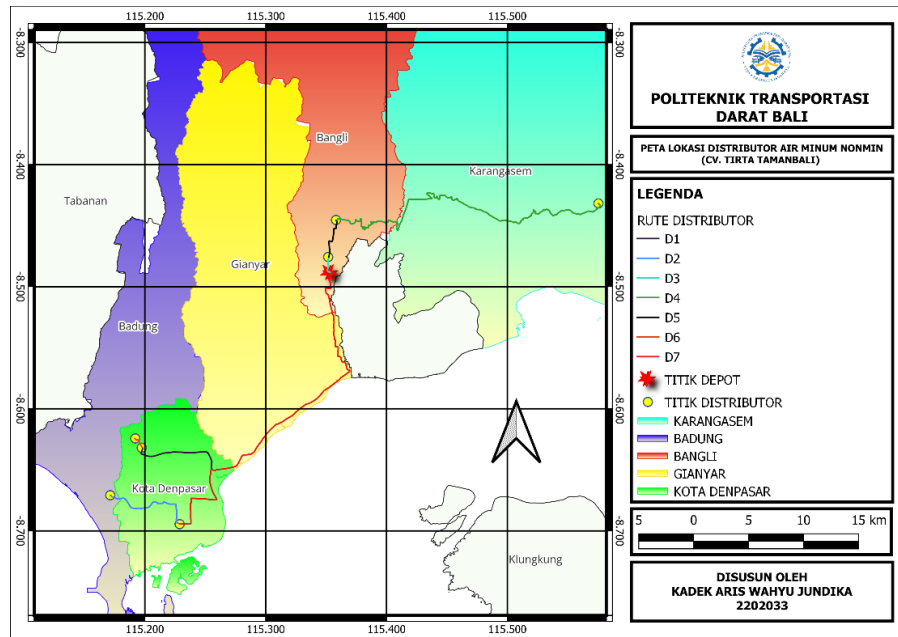
No	Rute	Jarak (Km)	Waktu Tempuh (menit)
1	Gudang-Nusaka Anugrah Dewata-Gudang	70	158
2	Gudang-Paramartha (UD Mertha Sari Bhuana)-Gudang	82	180
3	Gudang-Wayan Suartika-Gudang	11,6	24
4	Gudang-Suryata-Gudang	86	166
5	Gudang-Puja Sari-Gudang	3,4	8
6	Gudang-Karminingsih-Gudang	72	162
7	Gudang-Juniarta-Gudang	72	154
<b>TOTAL</b>	<b>7 RUTE</b>	<b>397</b>	<b>852</b>

(Sumber : CV Tirta Tamanbali, 2024)

Tabel 2.4 menunjukkan bahwa terdapat tujuh titik lokasi dengan tujuh rute pengiriman, yang mencakup total jarak 397 Km dan waktu tempuh 852 menit. Proses ini dilakukan dengan bantuan *Google Maps*.

#### 2.3.4 Peta Rute Distribusi

CV Tirta Tamanbali memiliki 7 distributor dengan pemesanan yang dilakukan secara rutin setiap hari. Ketujuh lokasi distributor tersebut diakses melalui jalur pengiriman yang dimulai dari depot (gudang) menuju masing-masing lokasi distributor. Gambaran jalur distribusi ini dapat diilustrasikan dalam bentuk peta, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 8 dan dianalisis menggunakan bantuan *Qgis*.



**Gambar 8.** Peta Lokasi Distribusi Air Minum NONMIN  
(Sumber : Penulis, 2025)

### 2.3.5 Penyimpanan

Penyimpanan adalah proses mengelola dan penempatan barang di lokasi tertentu untuk memudahkan akses dan menjaga kondisi barang tersebut. Gudang merupakan fasilitas penting dalam rantai pasokan yang berfungsi untuk menyimpan dan menyiapkan barang sebelum didistribusikan lebih lanjut ke tujuan akhir, seperti pelanggan atau lokasi distributor lainnya (Handling et al., 2025). Adapun penyimpanan gudang yang dimiliki oleh CV Tirta Tamanbali pada Gambar 9 dan Gambar 10.



**Gambar 9.** Penyimpanan Karton Air Minum NONMIN  
(Sumber : CV Tirta Tamanbali, 2024)



**Gambar 10.** Penyimpanan Galon Air Minum NONMIN  
(Sumber : CV Tirta Tamanbali, 2024)

Pada Gambar 9 dan Gambar 10 produk minuman dalam kemasan di CV Tirta Tamanbali setelah di produksi akan disimpan di gudang sesuai dengan jenis kemasannya. Botol dan cup akan dikemas dalam karton (kardus) dan ditumpuk rapi berdasarkan ukuran masing-masing. Sementara itu, galon akan disimpan di gudang dengan cara ditumpuk secara teratur. Setelah produk diperiksa dan dinyatakan siap, maka akan didistribusikan kepada para distributor.

## **BAB III**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **3.1 Distribusi dan Logistik**

Secara umum, distribusi diartikan sebagai kegiatan penyaluran produk, baik barang maupun jasa dari produsen menuju konsumen. Dalam konteks pemasaran, distribusi bertujuan untuk mempermudah penyampaian produk, sehingga penggunaan disesuaikan dengan jenis, harga, tempat waktu dan jumlah yang dibutuhkan. Proses distribusi ini tidak hanya menciptakan arus penyimpanan barang, tetapi juga berfungsi untuk membentuk nilai tambah melalui kegunaan, lokasi, dan tepat pada waktunya (Zulkarnaen et al., 2020).

Logistik merupakan aktivitas penting yang berkontribusi pada perekonomian suatu negara, mencakup berbagai proses seperti pengiriman, penerimaan, pergudangan, dan distribusi. Di Indonesia, pelabuhan menjadi pusat kegiatan logistik karena negara ini terdiri dari banyak pulau dan terletak di jalur perdagangan internasional, yang menjadikannya sebagai titik persinggahan bagi kapal-kapal asing. Untuk meningkatkan kualitas layanan logistik, Indonesia berfokus pada efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan aliran barang dan informasi (Zulkarnaen et al., 2020).

#### **3.2 Air Minum**

Air Minum, sebagaimana dijelaskan dalam peraturan yang dikeluarkan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010, merupakan air yang dapat langsung dikonsumsi lewat proses pengolahan atau tanpa melalui pengolahan asal memenuhi standar kesehatan. Kualitas air ini memiliki syarat aman bagi kesehatan dengan memenuhi kriteria kimiawi, fisika, radioaktif dan mikrobiologis yang tercantum dalam parameter wajib serta parameter tambahan. Parameter wajib merupakan standar kualitas yang harus dipatuhi oleh semua penyedia air minum tanpa pengecualian, dimana parameter tambahan adalah

parameter yang ditetapkan pemerintah daerah berdasarkan kondisi lingkungan setempat, mengacu pada ketentuan dalam peraturan tersebut.

Air minum yang layak konsumsi memerlukan pengawasan ketat untuk memastikan kualitasnya tetap aman bagi masyarakat (Silangen et al., 2020). Air minum merupakan air yang aman untuk diminum, tetapi saat ini, penyediaan air minum semakin terbatas, sementara pelanggan menginginkan akses yang lebih murah terhadap air minum. Air yang dimanfaatkan untuk keperluan minum harus memenuhi berbagai kriteria, termasuk dari segi fisik, di mana air tersebut tidak boleh memiliki warna, rasa atau bau. Sedangkan, air minum yang digunakan harus bersih serta bebas dari mikroba dengan kadar yang tidak melebihi batas yang ditentukan oleh SNI dan peraturan dari Kementerian Kesehatan (Rusidah et al., 2021).

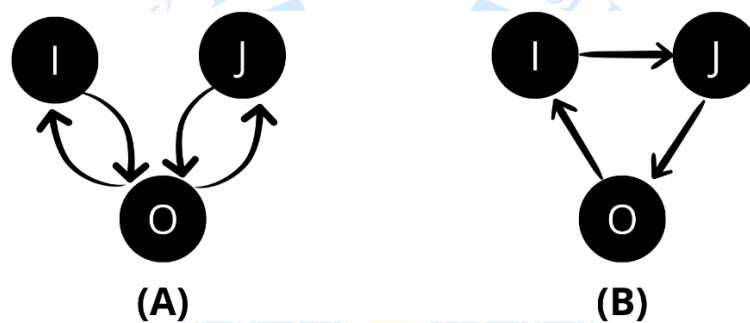
### **3.3 *Clarke and Wright Saving***

Pendekatan *Clarke and Wright Savings Heuristic*, yang ditemukan pada tahun 1964 oleh *Clarke* dan *Wright*, adalah pendekatan yang dirancang untuk menyelesaikan masalah rute kendaraan. Metode ini dipublikasikan sebagai algoritma yang memungkinkan pertukaran sekumpulan rute pada setiap tahapan untuk menghasilkan rute yang lebih efisien, terutama ketika berhadapan dengan jumlah rute yang besar. Dalam algoritma ini, penghematan dihitung berdasarkan pemangkasan jarak dan waktu tempuh dengan menghubungkan node-node yang tersedia untuk membentuk rute. Proses ini berfokus pada nilai penghematan tertinggi, yang ditentukan oleh jarak antara node sumber dan tujuan, selain jarak, waktu juga menjadi parameter penting dalam perhitungan untuk mencapai nilai penghematan maksimal, sehingga rute dapat disusun (Adnan, 2023).

Metode *saving matrix* yang diperkenalkan oleh *Clarke* dan *Wright* pada tahun 1964, adalah metode untuk memecahkan masalah rute kendaraan dengan tujuan mendapatkan rute yang lebih efisien melalui pertukaran rute secara bertahap. Metode ini cukup sederhana, sehingga mudah diimplementasikan dalam penentuan rute kendaraan. Dalam metode *saving matrix*, perhitungan penghematan dilakukan dengan mengukur pengurangan jarak dan waktu tempuh melalui pengaitan antar

node untuk membentuk rute berdasarkan nilai penghematan terbesar, meliputi jarak antara node asal dan node tujuan. Selain jarak, waktu juga digunakan sebagai parameter untuk mendapatkan nilai *saving* (penghematan) terbesar dalam penyusunan rute optimal. Metode *saving matrix* bertujuan untuk mengurangi waktu, jarak tempuh, biaya transportasi (Adnan, 2023).

Berdasarkan konsep dasar atau penghematan dapat dicapai dengan menggabungkan rute sekaligus. Proses ini digambarkan pada Gambar 11, di mana titik O merupakan depot. Penggabungan dilakukan dengan menghubungkan dua rute yang sebelumnya terpisah, sehingga menghasilkan rute yang lebih efisien dan mengurangi total biaya perjalanan.



**Gambar 11.** Konsep Penghematan  
(Sumber : Pramesty Puteri Pertiwi, 2020)

Keterangan :

I = Pelanggan I

J = Pelanggan J

O = Depot

Pada gambar (A), pelanggan I serta pelanggan J menerima pengiriman dengan rute terpisah. Pengiriman dari depot O ke pelanggan I kembali lagi ke depot O, dan proses serupa terjadi untuk pengiriman dari depot O ke pelanggan J yang juga kembali ke depot O. Pada gambar (B), pelanggan I dan J menerima pengiriman dalam satu rute yang sama. Urutan pengirimannya adalah dari depot O ke pelanggan I, dilanjutkan ke pelanggan J, dan kemudian kembali ke depot O.

### 3.4 *Nearest Neighbor*

Pendekatan *Nearest Neighbor*, yang ditemukan pada tahun 1983, adalah metode yang efisien. Pada seluruh tahapannya, metode ini mengidentifikasi pelanggan terdekat dari pelanggan terakhir dan kemudian dimasukkan ke dalam rute. Jika penambahan pelanggan baru tidak memungkinkan karena batasan kapasitas maupun jendela waktu, maka proses akan dilanjutkan dengan memulai rute baru menggunakan prinsip yang serupa (Firmansyah, 2022).

Dalam metode *Nearest Neighbor*, depot ditetapkan sebagai titik awal, dan pelanggan terdekat dari titik tersebut dipilih sebagai tujuan pertama. Setelah kendaraan mencapai tujuan pertama, pelanggan terdekat yang masih belum terlayani akan ditentukan sebagai tujuan selanjutnya, dan proses ini berulang sampai seluruh pelanggan terlayani. Walaupun pendekatan *Nearest Neighbor* mempunyai batasan dalam memperoleh solusi yang terbaik, keunggulannya berada pada kemampuan untuk memberikan hasil yang memadai dan efektif. Pendekatan *Nearest Neighbor* dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi rute distribusi yang mengurangi jarak dan waktu perjalanan kendaraan (Padlan & Arifin, 2023).

Pendekatan ini lebih sederhana untuk dipahami dibandingkan teknik jarak lainnya karena mengelompokkan data berdasarkan jarak yang terdekat, dimana data dengan jarak terdekat akan dimasukkan dalam satu kelas atau label klasifikasi. Prinsip utama algoritma *Nearest Neighbor* adalah selalu memasukan titik terdekat dari titik terakhir yang dikunjungi. Proses dimulai dengan keberangkatan kendaraan dari depot, diikuti dengan pencarian titik terdekat dari lokasi awal tersebut.

Penelitian ini memilih algoritma *Nearest Neighbor* karena air minum dalam kemasan termasuk barang utilitas yang berfokus pada nilai kegunaan. Selain itu, produk ini termasuk kebutuhan sehari-hari yang didistribusikan secara rutin. Dengan demikian, algoritma *Nearest Neighbor*, yang mudah diimplementasikan, sangat sesuai untuk jenis produk ini, sehingga membantu perusahaan dalam menentukan rute distribusi optimal untuk air minum dalam kemasan.

### 3.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian tugas akhir ini dilaksanakan di CV Tirta Tamanbali dan bertujuan untuk menganalisis rute terpendek pengiriman barang, khususnya air minum dalam kemasan. Penelitian ini mengacu pada penelitian terdahulu seperti berikut :

**Tabel 3. 1** Penelitian Terdahulu

Penulis	Judul	Metode yang digunakan	Analisis Pembahasan	Output
Engra ini et al., (2020)	Optimasi <i>Vehicle Routing Problem</i> di PT. XYZ Menggunakan Metode <i>Clarke and Wright Saving Heuristic</i> dan <i>Nearest Neighbour</i>	<i>Clarke and Wright Saving Heuristic</i> dan <i>Nearest Neighbour</i>	Penelitian ini menganalisis optimasi rute distribusi di PT. XYZ dengan menerapkan algoritma <i>Clarke and Wright Saving Heuristic</i> serta <i>Nearest Neighbor</i> . Tujuannya adalah meminimalkan jarak, waktu, dan biaya distribusi dengan membandingkan hasil dari kedua algoritma tersebut untuk menetapkan rute yang paling efisien.	Hasil penelitian ini menunjukkan dengan menerapkan algoritma <i>Nearest Neighbor</i> menyediakan rute distribusi yang optimal, dengan mengurangi jarak tempuh, waktu penyelesaian, serta biaya distribusi dibandingkan dengan rute yang saat ini diterapkan oleh perusahaan

<b>Penulis</b>	<b>Judul</b>	<b>Metode yang digunakan</b>	<b>Analisis Pembahasan</b>	<b>Output</b>
Padlan Alamsyah et al., (2023)	Analisis Pendistribusian Produk Kepada Konsumen Menggunakan Metode <i>Nearest Neighbor</i> di PT. Bukit Muria Jaya	<i>Nearest Neighbor</i>	Membahas optimasi rute pendistribusian produk di PT. Bukit Muria Jaya menggunakan metode <i>Nearest Neighbor</i> untuk mengatasi permasalahan perencanaan rute yang selama ini bergantung pada pengalaman subjektif supir.	Penerapan metode <i>Nearest Neighbor</i> menghasilkan rute Pendistribusian dengan jarak perjalanan sejauh 961,8 km dalam waktu tempuh 18,38 jam, yang menunjukkan bahwa metode ini efektif sebagai panduan penentuan rute pendistribusian produk.
Putri Lestari et al., (2022)	Analisis Penentuan Rute Distribusi menggunakan Metode <i>Nearest Neighbor</i> di PT Medan	<i>Nearest Neighbor</i>	Menganalisis penentuan rute distribusi di PT Medan Juta Rasa menerapkan algoritma <i>Nearest Neighbor</i> untuk meminimalkan jarak, waktu, dan biaya pengiriman	Penerapan metode <i>Nearest Neighbor</i> menghasilkan rute usulan yang lebih pendek, lebih cepat, dan lebih murah dibandingkan

Penulis	Judul	Metode yang digunakan	Analisis Pembahasan	Output
	Juta Rasa Tanjung Morawa		dibandingkan dengan rute yang saat ini digunakan perusahaan berdasarkan pengalaman supir.	rute awal perusahaan, dengan pengurangan jarak tempuh sebesar 55,66 km, waktu pendistribusian 2,13 jam, dan biaya bahan bakar Rp 40.133.
Dwi Kartika Damayanti et al., (2021)	Penentuan Rute Terpendek dengan Menggunakan Metode Algoritma <i>Clarke and Wright Saving</i>	<i>Algoritma Clarke and Wright Saving</i>	Membahas penentuan rute terpendek untuk pendistribusian Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) menerapkan algoritma <i>Algoritma Clarke and Wright Saving</i> untuk meminimalkan biaya yang dikeluarkan.	Penerapan Metode <i>Clarke and Wright Saving</i> menghasilkan rute distribusi AMDK dengan jumlah jarak 767.59 km yang terbagi dalam 5 wilayah dengan jumlah perjalanan yang bervariasi.

Penulis	Judul	Metode yang digunakan	Analisis Pembahasan	Output
Lyoni Elisabet Marpaung,dkk. (2022)	Optimalisasi Rute Distribusi Menggunakan Algoritma <i>Clarke and Wright Saving</i>	<i>Algoritma Clarke and Wright Saving</i>	Membahas optimalisasi rute distribusi kaca polos A75 di CV Sinar Sentosa menerapkan Algoritma <i>Clarke and Wright Saving</i> untuk mengatasi kesulitan alokasi kendaraan dan meminimalkan biaya distribusi.	Penerapan Metode <i>Clarke And Wright Saving</i> menghasilkan dua rute distribusi dengan total jarak 110,02 km, memberikan jarak distribusi yang efisien sebesar 64,79% dan penghematan biaya bahan bakar berkurang dari Rp.296.894 menjadi Rp 104.519.
Ni Made Meida Puritasa ri (2024)	Optimalisasi <i>Capacitated Vehicle Routing Problem</i> (CVRP)	<i>Saving Matrix, Nearest Neighbor, dan Nearest Insertion,</i>	Penelitian ini mengoptimalkan biaya distribusi air minum kemasan di Gianyar, Bali, dengan fokus	Berdasarkan penelitian di perusahaan XYZ, optimalisasi rute distribusi menggunakan

Penulis	Judul	Metode yang digunakan	Analisis Pembahasan	Output
	Dan Biaya Distribusi Di Perusahaan Xyz Kabupaten Gianyar Bali		<p>pada pengurutan rute pengiriman. Tiga metode, <i>Savings Matrix</i>, <i>Nearest Neighbor</i>, dan <i>Nearest Insertion</i>, dibandingkan untuk menentukan rute terbaik dengan mempertimbangan kapasitas kendaraan. Strategi <i>milk run</i> diterapkan untuk pengelompokan rute, dengan tujuan merekomendasikan metode paling efektif dalam meminimalkan biaya dan memaksimalkan efisiensi distribusi.</p>	<p>metode <i>saving matrix</i> menghasilkan penghematan jarak 33,67%, dengan metode <i>Nearest Neighbor</i> 32,74%, dan <i>Nearest Insertion</i> 33,59%. Metode <i>saving matrix</i> direkomendasikan karena menghasilkan 4 rute optimal dengan total jarak 220,35 km, menghemat 2 hari kerja, serta mengurangi biaya BBM sebesar 33,67% dan biaya makan sebesar 60%.</p>

Penulis	Judul	Metode yang digunakan	Analisis Pembahasan	Output
				Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan CVRP dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya distribusi perusahaan.
I Komang Rizky Artawan (2024)	Optimalisasi Rute Pendistribusian Air Minum Pada CV X	<i>Clarke and Wright Saving</i> dan <i>Ant Colony Optimization</i> (ACO)	Penelitian ini mengevaluasi perbandingan antara metode <i>Clarke and Wright Saving</i> dan <i>Ant Colony Optimization</i> (ACO) untuk optimasi rute distribusi air minum di CV X.	Hasilnya menunjukkan bahwa ACO (rute 1-7-6-8-5-3-4-2-1, total 148,9 km) lebih optimal dibandingkan <i>Clarke and Wright Saving</i> (170,2 km) karena meminimalkan jarak tempuh, yang berpotensi mengurangi biaya dan waktu

Penulis	Judul	Metode yang digunakan	Analisis Pembahasan	Output
				<p>pengiriman.</p> <p>Dengan demikian, ACO direkomendasikan untuk meningkatkan efisiensi logistik perusahaan.</p>

(Sumber : Penulis, 2025)

