

## Perancangan Rute Pengiriman Optimal dengan *Vehicle Routing Problem (VRP)* untuk Efisiensi Distribusi di Jaya Abadi Fruits

Deni Muhamad Ramdan<sup>1\*</sup>, Annisa Nurhikmah R<sup>2</sup>, Elviana Arifahyani<sup>3</sup>,  
Muchammad Fauzi<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Prodi Teknik Industri, Universitas Widyatama

Jl. Cikutra No.204A, Sukapada, Kec. Cibeunying Kidul, Kota Bandung, Jawa Barat 40125

\*Penulis Korespondensi: [deni.muhamad@widyatama.ac.id](mailto:deni.muhamad@widyatama.ac.id)

### Abstract

*This study focuses on optimizing the distribution routes at Jaya Abadi Fruits using the Vehicle Routing Problem (VRP) method with a Saving Matrix approach. The primary issue is the manual route management that relies solely on the drivers' memory, leading to frequent wastage of travel distance, time, and operational costs. Moreover, the stochastic nature of customer demand complicates daily supply planning and results in suboptimal fulfillment of customer needs. This research utilizes primary data collected through direct observation and interviews to gain an accurate understanding of the distribution process. The Saving Matrix analysis is applied to identify optimal routes, reducing the travel distance from 109.4 km to 61.8 km (a savings of 43.51%), cutting travel time from 4.46 hours to 2.20 hours (a savings of 50.67%), and lowering distribution costs from IDR 279,400 to IDR 231,800 (a savings of 17.04%).*

**Keywords:** Distribution, Efficiency, Saving Matrix, Vehicle Routing Problem

### Abstrak

*Penelitian ini berfokus pada optimalisasi rute distribusi di Jaya Abadi Fruits menggunakan metode Vehicle Routing Problem (VRP) dengan pendekatan Saving Matrix. Permasalahan utama adalah pengelolaan rute secara manual yang hanya bergantung pada ingatan pengemudi, sehingga sering terjadi pemborosan jarak tempuh, waktu, dan biaya operasional. Selain itu, permintaan konsumen yang bersifat stokastik menyebabkan kesulitan dalam perencanaan pasokan harian, serta munculnya ketidakefektifan dalam pemenuhan kebutuhan pelanggan. Penelitian ini menggunakan data primer yang dikumpulkan melalui observasi langsung dan wawancara untuk mendapatkan gambaran aktual proses distribusi. Analisis Saving Matrix diterapkan untuk mengidentifikasi rute optimal yang mampu mengurangi jarak tempuh dari 109,4 km menjadi 61,8 km (penghematan sebesar 43,51%), menghemat waktu tempuh dari 4,46 jam menjadi 2,20 jam (penghematan sebesar 50,67%), dan menurunkan biaya distribusi dari Rp 279.400 menjadi Rp 231.800 (penghematan sebesar 17,04%).*

**Kata Kunci:** Distribusi, Efisiensi, Saving Matrix, Vehicle Routing Problem

### Pendahuluan

Transportasi dan distribusi adalah bagian penting dari manajemen rantai pasokan dalam menjaga efisiensi operasional perusahaan. Distribusi adalah proses pengiriman produk dari sumbernya atau

produsen ke konsumen akhir. Namun, tanpa transportasi yang efektif, seluruh proses pengiriman dapat menjadi mahal dan memakan waktu, yang menyebabkan pemborosan sumber daya (Arbain & Aisyah, 2022; Kholidasari et al., 2022). Masalah transportasi dan distribusi umumnya terkait

dengan pemilihan rute yang optimal dari beberapa sumber ke beberapa tujuan dengan biaya transportasi yang minimum (Arbain & Aisyah, 2022; Purnomo et al., 2022; Kamila & Momon, 2024).

Salah satu tantangan utama dalam transportasi dan distribusi adalah mengelola risiko dan ketidakpastian, seperti pencurian, keterlambatan pengiriman, dan penurunan kualitas barang. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan pendekatan yang terintegrasi dan fleksibel dalam manajemen rantai pasokan, termasuk perencanaan transportasi yang baik (Rodrigues et al., 2010; Scholliers et al., 2012).

Untuk distribusi barang yang mudah rusak seperti buah-buahan, waktu pengiriman dan efisiensi menjadi salah satu faktor yang paling signifikan. Hal ini membutuhkan penanganan khusus dalam rantai pasok untuk menjaga kualitas dan kesegaran barang yang mudah rusak tersebut hingga sampai ke tangan konsumen akhir (Bremer, 2018; Shashi et al., 2020). Salah satu perusahaan yang bergerak di bidang ini adalah Jaya Abadi Fruits yang berlokasi di Duren Sawit Jakarta Timur.

Jaya Abadi Fruits merupakan sub distributor dari merek buah terkenal Sunpride. Perusahaan ini bergerak di bidang distribusi pisang dan jenis buah lainnya, dengan komoditas pisang yang menghasilkan 90% dari total pengiriman dengan rata-rata sekitar 50 box buah per hari. Selain pisang terdapat pula jenis buah lain yang dijual oleh Jaya Abadi Fruits seperti nanas, jambu kristal serta melon. Jaya Abadi Fruits menggunakan 1 mobil grandmax box setiap harinya untuk melakukan pendistribusian ke 30-35 titik tujuan sekitar Jakarta Timur.

Saat ini, Jaya Abadi Fruits memiliki beberapa tantangan dalam operasional sehari-hari. Pertama, rute yang dilalui oleh para pengemudi hanya berdasarkan ingatan mereka sehingga menyebabkan beberapa lokasi cenderung terlewatkan. Kedua, permintaan konsumen akan buah bersifat stokastik dan pemesanan dilakukan kepada pengemudi langsung sehingga sulit untuk mengetahui berapa banyak barang yang perlu dipasok setiap harinya. Ketiga, terdapat kasus di mana konsumen meminta tiga box buah, namun pengemudi hanya memberikan dua box dikarenakan mengantisipasi kekurangan box untuk konsumen lainnya, meskipun

konsumen tersebut sebenarnya membutuhkan lebih. Hal ini menyebabkan pengemudi perlu kembali ke pelanggan yang sama apabila terdapat sisa box buah dan menawarkan kembali kepada pelanggan apakah masih membutuhkan box buah seperti sebelumnya atau tidak sehingga rute menjadi tidak optimal dikarenakan terdapat perubahan rute untuk kembali ke pelanggan yang sebelumnya sudah dilewati serta menghasilkan pemborosan waktu dan sumber daya.

Industri distribusi buah di Jakarta Timur menghadapi tantangan yang semakin kompleks seiring dengan meningkatnya permintaan pasar. Dalam lingkup distribusi, rute yang efisien dapat menjadi faktor kunci dalam mengoptimalkan biaya dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Namun, menemukan rute yang efisien bukanlah tugas yang mudah, terutama jika hanya memiliki informasi terbatas seperti jarak tempuh dan pemakaian bahan bakar (Azizah et al., 2023; Jihad Azhar et al., 2023).

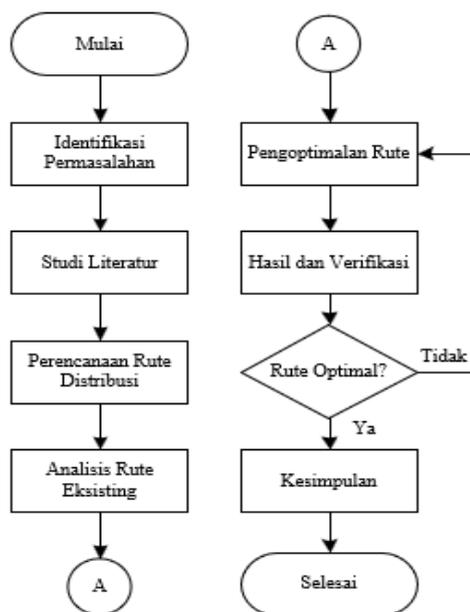
Sebagai contoh, penggunaan metode optimasi seperti *Saving Matrix* dan algoritma *Nearest Neighbor* dapat meningkatkan efisiensi distribusi produk segar dengan menghemat biaya waktu dalam proses pengiriman (Azzahra & Fauzi, 2023; Halim et al., 2023). Penelitian oleh Supriatna dkk. menyoroti bahwa mengoptimalkan rute distribusi sayuran daun segar sangat mendorong perusahaan untuk mendistribusikan produk mereka dalam kondisi terbaik secepat mungkin dengan biaya transportasi yang rendah (Supriatna et al., 2022). Hal ini menunjukkan bahwa *Vehicle Routing Problem* (VRP) tidak hanya bermanfaat dalam pengurangan biaya, tetapi juga membantu menjaga kualitas produk yang memainkan peran penting dalam industri makanan.

Di sisi lain, metode *Nearest Neighbor* berfokus pada pemilihan lokasi berikutnya berdasarkan jarak terdekat dari lokasi saat ini. Metode ini sederhana dan cepat, sehingga sering digunakan untuk menghasilkan solusi awal sebelum diterapkan metode optimasi yang lebih kompleks. Dalam penelitian oleh Billa et al., metode *Nearest Neighbor* digunakan bersamaan dengan *Saving Matrix* untuk merancang rute distribusi yang meminimalkan biaya pengiriman (Billa et al., 2022). Hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi kedua metode ini dapat

mengurangi jarak tempuh secara signifikan, dari 184,44 km menjadi 136,65 km.

Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah Jaya Abadi Fruits dalam proses distribusi produk buah-buahan segar, khususnya dalam menentukan rute pengiriman yang efisien dan optimal. Sistem yang dibangun akan membantu perusahaan dalam mengelola dan mengoptimalkan rute pengiriman menggunakan *Vehicle Routing Problem* (VRP), sehingga pengemudi dapat mengetahui rute paling efisien secara *real-time* untuk mengirimkan produk ke berbagai titik tujuan di Jakarta Timur. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis bagi perusahaan dalam mengatasi masalah pengiriman yang selama ini masih dilakukan secara manual.

### Metodologi Penelitian



**Gambar 1.** Flowchart Penelitian  
(Sumber : Hasil olah Peneliti, 2024)

Gambar 1 menunjukkan kerangka berpikir penelitian yang dilakukan untuk mengoptimalkan rute distribusi buah-buahan oleh Jaya Abadi Fruits. Proses dimulai dengan identifikasi permasalahan yang ada, diikuti dengan studi literatur untuk memahami teori dan metode yang relevan. Selanjutnya, dilakukan perencanaan rute distribusi dan analisis terhadap rute yang sudah ada. Setelah itu, dilakukan pengoptimalan rute

berdasarkan hasil analisis. Proses ini diakhiri dengan verifikasi hasil untuk menentukan apakah rute yang dioptimalkan sudah optimal. Jika belum, proses akan kembali ke tahap pengoptimalan hingga rute yang optimal tercapai.

Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup data kuantitatif. Dalam pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode *Vehicle Routing Problem* (VRP) berupa *Saving Matrix* dengan prinsip dasar penghematan biaya dan jarak dengan penggabungan rute. Metode ini bertujuan untuk mendapatkan rute optimal kendaraan yang harus melayani beberapa pelanggan yang berbeda pada depot yang berbeda hingga biaya distribusi dapat diminimalkan.

Objek penelitian ini adalah sub distributor dari merek buah terkenal Sunpride Jaya Abadi Fruits yang berlokasi di Jl. Pondok Kelapa Barat III, Kecamatan Duren Sawit, Kota Jakarta Timur. Jaya Abadi Fruits menghadapi tantangan operasional berupa pengelolaan rute pengemudi yang bergantung pada ingatan dan ketidakpastian permintaan buah, menyebabkan pemborosan waktu dan sumber daya.

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan pengamatan secara langsung dan wawancara dengan pemilik Jaya Abadi Fruits. Penelitian oleh Matusiewicz et al. menunjukkan pentingnya pengumpulan data melalui survei untuk memahami permintaan layanan transportasi (Matusiewicz et al., 2019). Observasi dilakukan dengan ikut serta dalam pengiriman sehingga didapatkan data berupa waktu, jarak pengiriman serta alur proses pengiriman. Selain itu didapatkan data pembelian selama 22 hari serta data ukuran box yang digunakan untuk kemasan buah yang dijual. Terdapat beberapa permasalahan pada operasional distribusi sehingga menyebabkan pemborosan waktu dan sumber daya. Penelitian ini menggunakan metode *Vehicle Routing Problem* (VRP) dalam melakukan perbaikan pada rute pengiriman

Data yang diambil merupakan data *primer* yang diambil secara langsung oleh peneliti dengan cara melakukan ikut serta dalam pengiriman buah dan wawancara kepada pemilik Jaya Abadi Fruits dan para pekerjanya. Data primer adalah data yang

diperoleh secara langsung dari sumber asli atau sumber pertama. Penggunaan data primer umumnya bertujuan untuk menghasilkan informasi yang mencerminkan kebenaran sesuai dengan kondisi faktual, sehingga informasi yang dihasilkan dapat berguna dalam pengambilan keputusan (Pramiyati et al., 2017). Data yang dapat digunakan untuk VRP mencakup data lalu lintas, data perjalanan kendaraan, dan data perilaku pemilihan rute pengemudi. *Vehicle Routing Problem* (VRP) melibatkan desain rute pengiriman atau pengumpulan dari satu atau lebih depot ke pelanggan, dengan mempertimbangkan berbagai kendala (Satyananda & Abdullah, 2021).

Setelah menentukan *Vehicle Routing Problem* (VRP), dilakukan perhitungan efisiensi untuk mengetahui perbedaan antara rute awal dan rute usulan. Oleh karena itu, diharapkan penelitian ini dapat merancang rute optimal yang meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi biaya distribusi.

### Hasil dan Pembahasan Rute Eksisting

Dalam mendistribusikan buah-buahan ke setiap ruko, Jaya Abadi Fruits menggunakan rute dengan mengandalkan ingatan supir. Rute eksisting yang sering digunakan mencakup perjalanan dari depot ke ruko-ruko utama, seperti Toko 1, Toko 2, dan Toko 3, sebelum akhirnya kembali ke depot. Namun, rute tersebut belum efektif, karena seringkali menyebabkan waktu tempuh yang lebih lama dan biaya operasional yang tinggi.. Berikut merupakan salah satu rute yang sering digunakan pada pengiriman Jaya Abadi Fruits:



**Gambar 2.** Rute Eksisting Distribusi  
(Sumber: Jaya Abadi Fruits, 2024)

Gambar 2 menunjukkan rute eksisting pengiriman buah di wilayah Jakarta Timur. Total rute yang ditempuh adalah 109,4 km.

### Data Kendaraan dan *Variable Cost*

Moda transportasi yang digunakan Jaya Abadi Fruits untuk mendistribusikan buah-buahan adalah mobil Granmax Box. Mobil ini memiliki ukuran box dalam sebesar 225 cm x 159 cm x 123 cm. Setiap box buah yang diangkut memiliki dimensi 48 cm x 40 cm x 22 cm dengan maksimal 6 tumpukan box.



**Gambar 3.** Mobil Granmax Box  
(Sumber: Jaya Abadi Fruits, 2024)

Dengan mempertimbangkan volume ruang dan ukuran box, berikut adalah perhitungan kapasitas maksimal box yang dapat diangkut:

$$\text{Panjang} = \frac{225 \text{ cm}}{48 \text{ cm}} = 4,6875 \approx 4 \text{ box}$$

$$\text{Lebar} = \frac{159 \text{ cm}}{40 \text{ cm}} = 3,975 \approx 3 \text{ box}$$

$$\text{Tinggi} = \frac{123 \text{ cm}}{22 \text{ cm}} = 5,5909 \approx 5 \text{ box}$$

$$\text{Total maks. box} = 4 \times 3 \times 5 = 60 \text{ box}$$

Jadi, setelah melakukan perhitungan berdasarkan dimensi box mobil Grand Max dan ukuran box yang akan dimasukkan, dapat disimpulkan bahwa mobil ini dapat mengangkut maksimal 60 box dengan ukuran 48 cm × 40 cm × 22 cm.

Pada penelitian ini biaya variabel transportasi dihitung dari biaya bahan bakar yang digunakan oleh mobil box untuk melakukan pendistribusian ke toko-toko yang dituju. Biaya per kilometer ditetapkan sebesar Rp. 1.000/km, yang diperoleh dari konsumsi bahan bakar mobil 1:10, artinya mobil dapat menempuh 10 kilometer dengan 1 liter bahan bakar. Dengan harga pertalite Rp. 10.000 per liter, biaya bahan bakar per kilometer menjadi Rp. 10.000 dibagi 10, yaitu Rp. 1.000/km.. Selain itu, terdapat biaya administrasi wilayah yang ditetapkan sebesar Rp. 5.000 per

wilayah. Dengan total 8 wilayah, biaya administrasi menjadi Rp.40.000. Serta total biaya upah harian untuk karyawan yaitu Rp. 130.000/orang/hari. Sehingga didapatkan Total biaya pendistribusian =  $\text{Total Fixed Cost} + \text{Total Variabel Cost}$   
 $= \text{Rp. 130.000} + (\text{Rp. 109.400} + \text{Rp. 40.000})$   
 $= \text{Rp. 279.400}$

#### Data Wilayah Distribusi dan Permintaan

Berdasarkan data permintaan Jaya Abadi Fruits dalam 22 hari ini, tergambar permintaan pasar untuk berbagai jenis buah. Data ini sangat penting dalam merencanakan strategi distribusi dan memastikan pasokan produk yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Dengan memiliki data permintaan ini, Jaya Abadi Fruits dapat mengoptimalkan jalur distribusi, memangkas biaya seperti transportasi, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Tabel 1 di bawah ini menunjukkan permintaan rata-rata buah-buahan selama 22 hari di Jaya Abadi Fruits.

**Tabel 1.** Data Wilayah Distribusi dan Permintaan Rata-Rata

Kode	Lokasi	Permintaan (Box)	Jumlah Toko
DC	Jaya Abadi Fruits, Jl Pondok Kelapa Barat III No.A18	-	
T1	Pasar Jaya Mulya Penggilingan, Jl Raya Penggilingan No. 16	13	7
T2	Jl. Raya Pulo Gebang, Pulo Gebang, Kec. Cakung, Kota Jakarta Timur	18	10
T3	Pasar Perumnas Klender, Jl Teratai Putih Raya No. 19	8	4
T4	Jl. Pinang Raya Rawamangun, Kec. Pulo Gadung, Kota Jakarta Timur	2	1
T5	Jl. Klp. Sawit Raya Kec. Matraman, Kota Jakarta Timur	1	1
T6	Komp. Taman Puspa, Perumahan Jatinegara Baru, Kota Jakarta Timur	3	2
T7	Jl.sukapura jaya, Kec. Cilincing, Jkt Utara.	4	4
T8	Jl. Murtado 13 , Kec. Senen, Kota Jakarta Pusat.	2	2
TOTAL		51	31

(Sumber: Data Primer, 2024)

Tabel 1 menunjukkan rata-rata permintaan buah dari setiap lokasi distribusi selama 22 hari. Data ini mengungkap jumlah box yang diminta di setiap toko, mulai dari Pasar Penggilingan hingga Salemba, Jakarta

### Matriks Jarak

Tabel 2 menunjukkan jarak pendistribusian buah-buahan di wilayah Jakarta Timur. Matriks ini mencatat jarak antara depot dan setiap toko, serta antar toko, dalam satuan kilometer. Data ini digunakan untuk menentukan rute distribusi terbaik menggunakan metode Saving Matrix. Dalam analisis ini, jarak antar lokasi bersifat asimetris, artinya jarak dari titik T1 ke titik T2 tidak selalu sama dengan jarak dari titik T2 ke titik T1. Hal ini mencerminkan kondisi nyata di lapangan, di mana faktor-faktor seperti kemacetan, kondisi jalan, dan rute yang

Pusat. Informasi ini menjadi dasar untuk merancang rute distribusi yang memenuhi kebutuhan setiap toko dengan efisien.

tersedia dapat mempengaruhi jarak yang ditempuh. Dengan mempertimbangkan asimetri ini, perhitungan yang lebih akurat dapat dilakukan dalam implementasi algoritma optimasi, sehingga memungkinkan pengemudi untuk merencanakan rute yang lebih efisien dan mengurangi waktu serta biaya distribusi. Selain itu, analisis ini juga membantu dalam mengidentifikasi potensi penghematan yang dapat dicapai melalui pengoptimalan rute, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan efisiensi operasional perusahaan.

**Tabel 2.** Tabel Jarak Antar Toko

No	Dari/Ke	0 DC	1 T1	2 T2	3 T3	4 T4	5 T5	6 T6	7 T7	8 T8
0	DC	0	6,6	8,5	3,7	11,2	13,7	11,6	19,6	15,1
1	T1	9,1	0	3,4	5	11,2	13,5	2	13,5	16,1
2	T2	9	6,3	0	6,8	13	15,4	8,5	13,1	18,2
3	T3	4,4	3	6	0	7,9	10,3	5,1	16,1	12,9
4	T4	11,8	9	10,4	9,7	0	4,6	10,7	9,9	7,5
5	T5	12,7	11	14	11,8	5,5	0	10,2	14,1	4,3
6	T6	8,2	3,2	6,2	3,9	10,1	12,5	0	15,7	17,9
7	T7	15	9,6	8,9	12,8	9	12,9	12	0	16,7
8	T8	15,6	13,9	13,8	13,7	4,9	5,2	12,8	14	0

(Sumber : Data diolah penulis, 2024)

### Matriks Penghematan Menggunakan Saving Matrix

Berikut adalah tabel hasil perhitungan dengan metode *Saving Matrix*, di mana nilai penghematan diurutkan dari yang tertinggi hingga terendah. Pengurutan rute berdasarkan efisiensi penghematan disajikan dalam Tabel 3. Pengurutan ini memberikan gambaran yang jelas tentang prioritas rute yang harus diambil, sehingga Jaya Abadi Fruits dapat mengoptimalkan proses distribusi dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Dengan memfokuskan perhatian pada rute dengan

penghematan tertinggi, perusahaan dapat memastikan bahwa sumber daya digunakan secara efisien dan hasil yang diinginkan tercapai..

**Tabel 3.** Nilai *Saving* dari Tertinggi hingga Terendah

Iterasi	ij	Sij (km)	Iterasi	ij	Sij (km)	Iterasi	ij	Sij (km)
1	T5-T8	29,3	20	T7-T8	13,4	39	T3-T1	8
2	T8-T5	24,1	21	T4-T6	12,7	40	T6-T3	8
3	T5-T7	22,8	22	T2-T6	12,1	41	T3-T7	7,9
4	T8-T4	21,9	23	T6-T7	12,1	42	T1-T3	7,8
5	T4-T7	21,5	24	T7-T1	12	43	T3-T5	7,8
6	T8-T7	21,2	25	T6-T1	11,6	44	T3-T4	7,7
7	T4-T5	20,9	26	T3-T6	10,9	45	T2-T5	7,3
8	T4-T8	19,4	27	T6-T2	10,5	46	T2-T4	7,2
9	T1-T6	18,7	28	T8-T2	10,3	47	T5-T2	7,2
10	T5-T4	18,4	29	T4-T2	9,9	48	T3-T2	6,9
11	T7-T4	17,2	30	T4-T1	9,4	49	T3-T8	6,6
12	T7-T5	15,8	31	T6-T5	9,4	50	T2-T3	5,9
13	T2-T7	15,5	32	T6-T4	9,3	51	T2-T8	5,9
14	T1-T7	15,2	33	T1-T5	9,3	52	T7-T3	5,9
15	T7-T6	14,6	34	T2-T1	9,3	53	T4-T3	5,8
16	T7-T2	14,6	35	T1-T4	9,1	54	T8-T3	5,6
17	T8-T6	14,4	36	T5-T1	8,3	55	T6-T8	5,4
18	T1-T2	14,2	37	T8-T1	8,3	56	T5-T3	4,6
19	T5-T6	14,1	38	T1-T8	8,1			

(Sumber : Data Diolah Penulis, 2024)

Nilai *saving* tertinggi yaitu T5-T8 dengan jarak 29,3 km, sedangkan nilai *saving* terendah yaitu T5-T3 dengan jarak 4,6 km. Tabel 4 menunjukkan data permintaan dan sisa stok berdasarkan rute distribusi yang

telah ditentukan. Dengan membawa 60 box sebagai kapasitas maksimal mobil, tabel ini memverifikasi bahwa seluruh permintaan terpenuhi secara efisien tanpa melebihi kapasitas kendaraan.

**Tabel 4.** Data Permintaan dan Sisa Stok Berdasarkan Rute Distribusi

Rute	Permintaan	Sisa
DC-T5-T8	3	57
DC-T5-T8-T4	5	55
DC-T5-T8-T4-T7	9	51
DC-T5-T8-T4-T7-T1	22	38
DC-T5-T8-T4-T7-T1-T6	25	35
DC-T5-T8-T4-T7-T1-T6-T2	43	17
DC-T5-T8-T4-T7-T1-T6-T2-T3-DC	51	9

.(Sumber : Data diolah Penulis, 2024)

Setelah dilakukan perhitungan dengan metode *Saving Matrix*, didapatkan rute yang optimal dan disajikan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Rute Baru Distribusi  
(Sumber: Google Maps)

DC → T5 → T8 → T4 → T7 → T1 → T6 → T2 → T3 → DC = 61,8 km. Dari perhitungan di atas maka terdapat selisih hasil penentuan rute eksisting sebesar 47,6 km dengan biaya bahan bakar Rp. 61.800 dengan total waktu 2 jam 20 menit.

**Verifikasi Hasil**

Rute ini dihitung dengan menggunakan algoritma *Saving Matrix* harus diverifikasi, dengan mengecek kesesuaian hasil perhitungan dengan persyaratan

pengiriman, yaitu tidak melanggar pembatas kapasitas kendaraan dan semua titik telah dilewati.

1. Tidak melanggar kapasitas kendaraan.  
Total jumlah barang yang diangkut ≤ kapasitas kendaraan

Menurut perhitungan kapasitas kendaraan yang digunakan oleh Jaya Abadi Fruits, kendaraan yang digunakan dapat mengangkut maksimal 60 box. Sama halnya dengan rata-rata permintaan sebanyak 51 box, maka total barang yang diangkut tidak mencapai batas kapasitas kendaraan..

2. Semua titik telah terlewati

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa semua wilayah dari kode T1 hingga kode T8 telah dikunjungi satu kali, dan semua titik tujuan telah dilewati. Sehingga hasil perhitungan sesuai dengan kondisi pengiriman di atas

**Analisis Hasil**

Dari hasil perhitungan pengolahan data dengan menggunakan metode *Saving Matrix*. Maka bisa dilakukan perbandingan antara hasil pada kondisi awal dan kondisi akhir. Berikut adalah tabel 5 yang perbandingan jarak tempuh dan total biaya:

**Tabel 5.** Perbandingan Rute Eksisting dan Rute Usulan

	Rute Eksisting	Rute Usulan	Penghematan	Persentase (%)
Jarak (km)	109,4	61,8	47,6	43,51%
Waktu (Jam)	4,46	2,2	2,26	50,67%
Biaya (Rp)	Rp279.400	Rp231.800	Rp47.600	17,04%
Biaya Distribusi/Box (51)	Rp5.478	Rp4.545	Rp933	17,04%
Biaya Distribusi/Box (60)	Rp4.656	Rp3.863	Rp793	17,04%

(Sumber : Data Diolah Penulis, 2024)

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, terdapat perbedaan sebagai berikut. Rute eksisting memiliki jarak tempuh 109,4 km dengan total biaya Rp. 279.400,- dan waktu pengiriman 4,46 jam untuk distribusi buah-buahan ke toko di wilayah Jakarta Timur. Sementara itu, perhitungan rute menggunakan metode *Vehicle Routing Problem* (VRP) dengan model *Saving Matrix* menghasilkan jarak tempuh 61,8 km, total biaya Rp. 231.800,-, dan waktu pengiriman 2,20

jam. Dengan metode VRP, jarak tempuh dapat dikurangi sebesar 47,6 km atau 43,51% dibandingkan rute sebelumnya, biaya bahan bakar berkurang sebesar Rp. 47.600,- atau 17,04%, dan waktu pengiriman dapat dihemat sebesar 2,26 jam atau 50,67%. Selain itu, analisis biaya distribusi per box menunjukkan bahwa ketika kendaraan mengangkut 51 box, biaya distribusi per box adalah Rp. 5.478,-, sedangkan pada kapasitas maksimum 60 box, biaya per box menurun menjadi Rp. 4.656,-. Hal ini

mengindikasikan bahwa dengan memaksimalkan kapasitas kendaraan, biaya per box dapat ditekan sehingga efisiensi dalam proses distribusi meningkat.

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan beberapa temuan penting terkait dengan efektivitas dan efisiensi sistem distribusi yang diterapkan saat ini. Pertama, analisis terhadap rute distribusi yang digunakan untuk pengiriman buah ke toko-toko di wilayah Jakarta Timur menunjukkan bahwa rute yang ada saat ini tidak hanya tidak efektif dan efisien, tetapi juga menyebabkan pemborosan signifikan dalam penggunaan bahan bakar. Hal ini tentunya menjadi masalah serius dalam konteks operasional, karena berdampak langsung pada biaya yang harus dikeluarkan perusahaan.

Kedua, ketika perancangan rute dilakukan menggunakan metode *Vehicle Routing Problem* (VRP) dengan teknik Saving Matrix, hasilnya jauh lebih menggembirakan. Pengiriman buah ke toko-toko di Jakarta Timur dengan rute yang telah dioptimalkan menunjukkan penurunan signifikan dalam biaya bahan bakar yang digunakan, sekaligus meningkatkan efisiensi distribusi secara keseluruhan.

Penentuan rute distribusi buah-buahan ke toko-toko di wilayah Jakarta Timur, dengan mengutamakan pengoptimalan rute dan biaya transportasi, terbukti memberikan hasil yang jauh lebih baik dibandingkan dengan rute awal yang digunakan. Rancang bangun rute distribusi menggunakan metode VRP pada Jaya Abadi Fruits berhasil mengurangi jarak tempuh, biaya kendaraan, dan waktu yang diperlukan dalam proses distribusi. Temuan ini menjadi bukti bahwa perbaikan dalam sistem perencanaan rute tidak hanya berdampak pada efisiensi biaya, tetapi juga mendukung keberlanjutan operasional yang lebih ramah lingkungan dan lebih menguntungkan bagi perusahaan.

### Daftar Pustaka

- Arbain, N., & Aisyah, S. (2022a). *Perbandingan Metode Asm Dan Modi Pada Biaya Angkut Transportasi*. *I(1)*, 7–14. <https://doi.org/10.61323/jsb.v1i1.8>
- Arbain, N., & Aisyah, S. (2022b). *Perbandingan Metode Asm Dan Modi Pada Biaya Angkut Transportasi*. *I(1)*, 7–14. <https://doi.org/10.61323/jsb.v1i1.8>
- Azzahra, V. L., & Fauzi, M. (2023). Determination of the Shortest Route for Inorganic Waste Transportation Using the Clarke and Wright Saving Algorithm. *MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, *5(2)*, 195–204. <https://doi.org/10.46574/motivection.v5i2.217>
- Billa, A. F. S., Saragih, N. I., & Muttaqin, P. S. (2022). Product Delivery Distribution Route Design at UD. XYZ Use the Saving Matrix Method to Minimize Distribution Costs. *Motivection Journal of Mechanical Electrical and Industrial Engineering*, *4(3)*, 305–318. <https://doi.org/10.46574/motivection.v4i3.164>
- Bremer, P. (2018). Towards a Reference Model for the Cold Chain. *The International Journal of Logistics Management*, *29(3)*, 822–838. <https://doi.org/10.1108/ijlm-02-2017-0052>
- Halim, J., Heryanto, R. M., & Liputra, D. T. (2023). Penentuan Rute Distribusi Menggunakan Metode Savings Matrix Dengan Algoritma Nearest Insert, Nearest Neighbour, Dan Farthest Insert Pada UMKM Peralatan Plastik. *Go-Integratif Jurnal Teknik Sistem Dan Industri*, *4(01)*, 33–47. <https://doi.org/10.35261/gijtsi.v4i01.8727>

- Hikmah Nurlaelatul Azizah, Sidiq, A., & Khikmawati, E. (2023). PENGENDALIAN PERSEDIAAN DENGAN METODE ABC DAN EOQ PADA APOTEK KAFI PERUMAHAN BUKTI KEMILING PERMAI BLOK U NO.15 KECAMATAN KEMILING PERMAI KOTA BANDAR LAMPUNG. *Industrika: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7(1), 21–28. doi:10.37090/indstrk.v7i1.745
- Jihad Azhar, F., Astari, A. N., Rizky, C. A., & Fauzi, M. (2023). PENENTUAN RUTE TERBAIK PADA DISTRIBUSI PRODUK X DI PT BCD MENGGUNAKAN METODE SAVING MATRIX DAN NEAREST NEIGHBORS. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 3(10.46306/tgc.v3i1), 702–711. <https://doi.org/10.46306/tgc.v3i1>
- Kamila, G. H., & Momon, A. (2024). Analisis Penerapan Metode Material Requirement Planning (MRP) dalam Perencanaan dan Pengendalian Bahan Baku pada PT. BSM. *Industrika: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 8(2), 238–246. doi:10.37090/indstrk.v8i2.1234
- Kholidasari, I., Zein, A. P., & Sundari, S. (2022). PENERAPAN METODE SHORTEST ROUTE PROBLEM UNTUK MENENTUKAN RUTE DISTRIBUSI PRODUK GAS LPG 3 KG DENGAN KRITERIA MINIMASI BIAYA TRANSPORTASI DI PT.WWW. *Industrika: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6(1), 1–10. doi:10.37090/indstrk.v6i1.585
- Matusiewicz, M., Rolbiecki, R., & Foltyński, M. (2019). The Tendency of Urban Stakeholders to Adopt Sustainable Logistics Measures on the Example of a Polish Metropolis. *Sustainability*, 11(21), 5909. <https://doi.org/10.3390/su11215909>
- Pramiyati, T., Jayanta, J., & Yulnelly, Y. (2017). Peran Data Primer Pada Pembentukan Skema Konseptual Yang Faktual (Studi Kasus: Skema Konseptual Basisdata Simbumil). *Simetris Jurnal Teknik Mesin Elektro Dan Ilmu Komputer*, 8(2), 679. <https://doi.org/10.24176/simet.v8i2.1574>
- Purnomo, C., Dekanawati, V., Astriawati, N., Sumardi, S., & Syahputra, G. (2022). Analisis Simulasi Distribusi Logistik Menggunakan Metode Transportasi. *Saintara Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Maritim*, 6(2), 84–90. <https://doi.org/10.52475/saintara.v6i2.161>
- Rodrigues, V. S., Potter, A. T., & Naim, M. M. (2010). The Impact of Logistics Uncertainty on Sustainable Transport Operations. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 40(1/2), 61–83. <https://doi.org/10.1108/09600031011018046>
- Satyananda, D., & Abdullah, A. K. A. (2021). Deep Learning to Handle Congestion in Vehicle Routing Problem: A Review. *Journal of Physics Conference Series*, 2129(1), 012023. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2129/1/012023>
- Scholliers, J., Toivonen, S., Permala, A., & Lahtinen, T. (2012). A Concept for Improving the Security and Efficiency of Multimodal Supply Chains. *International Journal of Applied Logistics*, 3(2), 1–13. <https://doi.org/10.4018/jal.2012040101>
- Shashi, ., Centobelli, P., Cerchione, R., & Ertz, M. (2020). Food Cold Chain Management: What We Know and What We Deserve. *Supply Chain Management an International Journal*, 26(1), 102–135. <https://doi.org/10.1108/scm-12-2019-0452>
- Supriatna, D., Ciptaningtyas, D., & Supangkat, S. H. (2022). Optimasi Jalur Distribusi Sayuran Daun Segar Menggunakan Metode Saving

Matriks (Studi Kasus: Keboen Bapak). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 10(2), 213–225.

<https://doi.org/10.29303/jrpb.v10i2.419>