

OPTIMALISASI PENENTUAN RUTE PENGIRIMAN PRODUK DENGAN MEMINIMALKAN BIAYA TRANSPORTASI MENGGUNAKAN METODE SAVING MATRIX PADA PT TANI JAYA

Abdi Muhammad Saputra, Kaniya Syachtika Maharani

Manajemen Logistik

Politeknik Transportasi Darat Bali

saputra.2202048@taruna.poltradabali.ac.id, maharani.2202062@taruna.poltradabali.ac.id

Abstract

This study aims to optimize product delivery route determination to minimize transportation costs at PT Tani Jaya. The method employed is the saving matrix, which effectively identifies the most efficient route combinations for delivering products from distribution centers to various destination locations. The findings of this research are expected to make a positive contribution to the company's logistics management and significantly reduce transportation costs.

Keywords: *Optimization of distribution route, Transportation Costs, Saving Matrix method*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan penentuan rute pengiriman produk dengan tujuan meminimalkan biaya transportasi di PT Tani Jaya. Metode yang digunakan adalah saving matrix yang secara efektif mengidentifikasi kombinasi rute yang paling efisien dalam pengiriman produk dari pusat distribusi ke berbagai lokasi tujuan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap pengelolaan logistik perusahaan dan mengurangi biaya transportasi secara signifikan.

Kata Kunci: *Optimalisasi rute distribusi, Biaya Transportasi, Metode Saving Matrix*

PENDAHULUAN

Cepiring pohong, yang dikenal dengan manfaat gizinya dan penggunaannya yang beragam dalam kuliner tradisional, telah menjadi populer di pasar global, terutama di Asia. Magelang, yang terletak di Jawa Tengah, Indonesia, menjadi tuan rumah PT Tani Jaya, sebuah perusahaan penting dalam mendukung distribusi produk pertanian, termasuk cepiring pohong. Distribusi yang efisien untuk produk-produk segar seperti cepiring pohong sangat penting untuk menjaga kualitas produk dan mengurangi biaya transportasi. Optimalisasi rute distribusi adalah hal yang krusial dalam manajemen logistik produk pertanian. Metode-metode tradisional sering melibatkan perencanaan manual berdasarkan pengalaman atau pendekatan heuristik, yang tidak selalu menghasilkan rute-rute yang paling hemat biaya atau waktu yang paling efisien. Metode Saving Matrix menawarkan pendekatan sistematis untuk mengatasi tantangan ini. Metode ini melibatkan pembangunan matriks yang menghitung potensi penghematan dengan menggabungkan rute-rute secara bertahap, sehingga mengidentifikasi jalur-jalur optimal yang meminimalkan jarak tempuh dan biaya yang terkait.

Dalam beberapa tahun terakhir, kemajuan dalam logistik transportasi telah menekankan pentingnya untuk mengurangi dampak lingkungan dan biaya operasional. Optimisasi rute yang efisien tidak hanya meningkatkan profitabilitas, tetapi juga mengurangi jejak karbon dengan

meminimalkan konsumsi bahan bakar dan emisi kendaraan. Hal ini sejalan dengan tujuan-tujuan keberlanjutan global dan persyaratan regulasi yang bertujuan untuk mengurangi dampak perubahan iklim. Lokasi strategis PT Tani Jaya di Magelang memberikan akses untuk distribusi cepiring pohong ke pasar domestik maupun internasional. Namun, kondisi medan yang beragam dan kondisi jalan yang bervariasi di daerah tersebut menjadi tantangan logistik yang dapat mempengaruhi jadwal pengiriman dan kesegaran produk. Dengan menerapkan algoritma-algoritma routing canggih seperti metode Saving Matrix, diharapkan dapat mengoptimalkan efisiensi pengiriman cepiring pohong dari perusahaan tersebut. Dengan menggunakan data pengiriman yang aktual, matriks Saving dibangun untuk mengidentifikasi kombinasi rute yang paling efisien, mengurangi waktu perjalanan dan biaya transportasi secara signifikan.

Penelitian ini tidak hanya bermanfaat bagi PT Tani Jaya dan perusahaan pengirim di Magelang, tetapi juga memiliki implikasi yang lebih luas dalam konteks pengelolaan logistik produk pertanian secara umum. Penerapan metode Saving Matrix dapat menjadi contoh bagi industri lain dalam upaya meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi biaya, dan mendukung prinsip keberlanjutan dengan mengurangi dampak lingkungan. Hasil-hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan praktis bagi manajer gudang dan perusahaan pengirim dalam meningkatkan strategi distribusi mereka untuk mencapai kinerja optimal secara ekonomis dan lingkungan. Tjakraatmadja, J. H., & Hadiyat, M. A. (2016).

METODE

Metode pendistribusian barang dari gudang ke lokasi yang dituju sesuai dengan permintaan konsumen menjadi topik utama dalam penelitian ini. Kapasitas produksi, permintaan, tujuan pengiriman, rute distribusi awal, dan statistik biaya distribusi adalah data yang diperlukan. Survei dan pengumpulan data internal perusahaan adalah metode yang digunakan untuk memperoleh data.

Mencari matriks penghematan hingga penghematan jarak maksimum merupakan tahap pertama dalam pengolahan data.

Alokasi kota tujuan ke rute dilakukan dengan memulai dari nilai penghematan paling besar. dengan menggunakan rumus:

$$S(x,y) = J(P,x) + J(P,y) - J(x,y)$$

Keterangan :

J = Jarak

P = gudang atau pabrik

x dan y = daerah tujuan x dan daerah tujuan y

S(x,y) = penghematan jarak (saving) yang diperoleh dengan menggabungkan rute x dan y menjadi satu.

Jarak antara area sumber dan tujuan adalah data yang digunakan.

Untuk mengurangi jarak yang ditempuh oleh kendaraan, urutan perjalanan diputuskan dengan menggunakan pendekatan tetangga terdekat dan sisipan terdekat. Setelah menentukan rute terpendek, kapasitas maksimum kendaraan digunakan untuk mengalokasikan produk yang akan dikirim. Suharyati, E., & Nasution, M. A. (2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diberikan mencakup informasi penting terkait distribusi ceriping pohong dari pabrik di Temanggung ke beberapa kota tujuan utama di sekitar Jawa Tengah. Ini termasuk daftar kota tujuan seperti Wonosobo, Klaten, Ambarawa, Semarang, dan Salatiga, dengan data jarak spesifik dari pabrik ke setiap tujuan distribusi. Selain itu, tersedia juga informasi tentang permintaan pasar untuk ceriping pohong dari masing-masing kota tujuan dalam satuan kilogram, yang menjadi dasar untuk alokasi jumlah barang yang dikirim. Data kendaraan distribusi mencakup jenis kendaraan dan kapasitas maksimalnya, seperti Mobil Box L300 berkapasitas 750 kg dan Mobil Box Colt Diesel berkapasitas 1700 kg. Dengan memperhitungkan penghematan jarak antara berbagai kota tujuan, pendekatan Saving Matrix digunakan untuk mengoptimalkan rute distribusi. Ini membantu dalam merencanakan rute yang efisien dan meminimalkan biaya serta jarak perjalanan, sesuai dengan kapasitas kendaraan yang tersedia dan permintaan dari pasar-pasar yang dituju. Seperti data berikut:

NO.	Tujuan Pengiriman	Jarak (Km)	Jumlah Pengiriman (Kg)
1.	Temanggung - Wonosobo – Ambarawa	175 km	2000 kg
2.	Klaten - Salatiga	145 km	1500 kg
3.	Semarang	60 km	1000 kg

Dengan menggunakan metode Saving Matrix, rute distribusi dioptimalkan untuk meminimalkan jarak perjalanan dan memaksimalkan penggunaan kapasitas kendaraan. Jarak total untuk semua rute adalah 380 km dan total pengiriman adalah 4500 kg untuk memenuhi permintaan dari berbagai daerah tujuan.

Jarak Antar Pabrik Ke Tujuan

Pabrik	Temanggung	Wonosobo	Klaten	Ambarawa	Semarang	Salatiga
Temanggung	0	30	40	25	50	35
Wonosobo	30	0	60	55	75	60
Klaten	40	60	0	30	60	40
Ambarawa	25	55	30	0	35	20
Semarang	50	75	40	35	0	25
Salatiga	35	60	60	20	25	0

Dalam tabel ini, jarak antara pabrik (Gudang) dan setiap kota tujuan (Temanggung, Wonosobo, Klaten, Ambarawa, Semarang, Salatiga) diukur dalam satuan yang relevan (kilometer atau unit yang sesuai).

Setiap sel dalam tabel menunjukkan jarak antara pabrik dan kota tujuan yang sesuai. Misalnya, jarak dari pabrik ke Temanggung adalah 0 km (karena Temanggung adalah pabrik itu sendiri), jarak dari pabrik ke Wonosobo adalah 30 km, dan seterusnya.

Dengan rumus sebagai berikut:

$$S(x,y) = J(G,x) + J(G,y) - J(x,y)$$

$$S(x,y) = 178 + 156 - 18$$

$$= 316 \text{ km}$$

Jadi jarak penghematan dari gudang ke pasar 1 dan ke pasar 2 sebesar 316 km.

Hasil perhitungan Jarak Penghematan (Saving)

Pabrik	Temanggung	Wonosobo	Klaten	Ambarawa	Semarang	Salatiga
Temanggung	0					
Wonosobo	95	0				
Klaten	70	75	0			
Ambarawa	65	60	70	0		
Semarang	30	30	30	35	0	
Salatiga	60	60	65	65	50	0

Pasar kemudian dibagi menjadi beberapa kendaraan atau rute berdasarkan hasil perhitungan penghematan jarak. Dengan asumsi bahwa terdapat tiga rute yang berbeda. Untuk memaksimalkan penghematan, penggabungan akan dimulai dengan nilai penghematan terbesar.

Tabel di atas menunjukkan jarak penghematan (saving) antara setiap pasangan daerah berdasarkan metode saving matrix yang telah dihitung sebelumnya. Jumlah jarak penghematan tersebut menggabungkan rute yang berbeda untuk mengoptimalkan distribusi barang dari gudang ke pasar-pasar yang berbeda.

Rekapitulasi Jarak Tempuh Rute Awal Distribusi Sebelum Dilakukan Perhitungan

RUTE	URUTAN PENGIRIMAN	TOTAL JARAK/KM
1	Pabrik-Temanggung-Pabrik	100
2	Pabrik-Wonosobo-Pabrik	150
3	Pabrik-Klaten-Pabrik	120
4	Pabrik-Semarang-Pabrik	60
5	Pabrik-Salatiga-Pabrik	90
6	Pabrik-Ambarawa-Pabrik	80
		TOTAL: 600

Dalam analisis distribusi ini, jarak merujuk pada total perjalanan yang ditempuh oleh kendaraan distribusi dari pabrik ke setiap titik tujuan (daerah pemasaran) dan kembali lagi ke pabrik. Jarak ini penting karena secara langsung mempengaruhi biaya operasional distribusi, seperti biaya bahan bakar dan waktu perjalanan. Sebelum diterapkan metode Saving Matrix, rute distribusi awal mengharuskan setiap daerah pemasaran (Temanggung, Wonosobo, Klaten, Ambarawa, Semarang, Salatiga) dilayani secara langsung dari pabrik. Jarak total untuk semua rute ini adalah 600 kilometer, yang mencakup perjalanan dari pabrik ke masing-masing daerah dan kembali ke pabrik. Namun, setelah diterapkan metode Saving Matrix, terdapat penggabungan rute yang memungkinkan untuk mengurangi jarak total yang ditempuh. Hasilnya, jarak total yang ditempuh kendaraan distribusi setelah optimasi adalah 175 km untuk Rute 1 (Temanggung - Wonosobo - Ambarawa), 145 km untuk Rute 2 (Klaten - Salatiga), dan 60 km untuk Rute 3 (Semarang). Ini menghasilkan jarak total 380 km setelah optimasi menggunakan metode Saving Matrix. Penghematan jarak sebesar 36.67% setelah optimasi menunjukkan bahwa penggunaan metode ini efektif dalam mengurangi jarak tempuh kendaraan distribusi, yang berdampak langsung pada penghematan biaya operasional seperti biaya bahan bakar dan amortisasi kendaraan.

Hasilnya, analisis jarak dalam situasi ini membantu memperjelas bagaimana efisiensi operasi distribusi dapat ditingkatkan dengan memanfaatkan teknik optimasi rute seperti metode Saving Matrix.

Rekapitulasi Jarak Tempuh Rute Usulan Distribusi Setelah Dilakukan Perhitungan

RUTE	URUTAN PENGIRIMAN	METODE	TOTAL JARAK/KM
1	Pabrik - Temanggung - Wonosobo - Ambarawa - Pabri	Saving Matrix	175
3	Pabrik - Klaten - Salatiga - Pabrik	Saving Matrix	145
	Pabrik - Semarang - Pabrik	Saving Matrix	60
TOTAL NEAREST INSERT			380

Dalam tabel ini, rute-rute telah diubah sesuai dengan hasil dari metode saving matrix untuk mengoptimalkan penggunaan kendaraan distribusi dengan total jarak yang lebih efisien. Total jarak keseluruhan untuk semua rute yang diusulkan setelah optimasi adalah 380 km.

Total Jarak Tempuh Pengiriman Rute Usulan

RUTE	URUTAN PENGIRIMAN	TOTAL JARAK/KM
1	Pabrik - Temanggung - Wonosobo - Ambarawa - Pabri	175

2	Pabrik - Klaten - Salatiga - Pabrik	145
3	Pabrik - Semarang - Pabrik	60
TOTAL		380

Total jarak tempuh pengiriman rute usulan yaitu 380KM. Jika dibandingkan dengan total jarak tempuh pengiriman rute awal yaitu 600 maka lebih optimal jika proses distribusi pengiriman buah naga menggunakan Metode Saving Matrix dengan bantuan metode urutan pengiriman Nearest Neighbor. Anggriawan, D., & Purnomo, H. (2020).

Hasil Perhitungan Selisih Pengiriman Rute

RUTE	TOTAL JARAK YANG DITEMPUH (KM)
Awal	600
Usulan	380
Selisih	980

KESIMPULAN

Dalam pelaporan ini, penggunaan Metode Saving Matrix untuk mengoptimalkan rute distribusi pengiriman cepiring pohon dari PT Tani Jaya Magelang telah terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi operasional. Dengan menggunakan data aktual pengiriman, metode ini berhasil mengurangi total jarak tempuh dari 600 km pada rute awal menjadi hanya 380 km setelah optimasi. Hal ini mengindikasikan penghematan jarak sebesar 36.67%, yang mengurangi biaya operasional secara signifikan seperti biaya bahan bakar dan waktu perjalanan.

Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan Metode Saving Matrix tidak hanya membantu mengidentifikasi rute-rute alternatif yang lebih efisien tetapi juga mendukung tujuan keberlanjutan dengan mengurangi dampak lingkungan dari kegiatan distribusi. Dengan demikian, implementasi metode ini memberikan rekomendasi praktis bagi manajer gudang dan perusahaan pengirim untuk meningkatkan strategi distribusi mereka secara ekonomis dan lingkungan.

Penelitian ini juga menyoroti relevansi pentingnya penggunaan teknik optimasi dalam manajemen logistik produk pertanian, di mana efisiensi rute distribusi dapat berdampak langsung pada peningkatan profitabilitas dan kepuasan pelanggan. Sebagai hasilnya, implementasi Metode Saving Matrix dapat dijadikan contoh bagi industri lain dalam upaya meningkatkan efisiensi operasional dan mendukung prinsip keberlanjutan dalam rantai pasokan global.

Dengan demikian, penggunaan Metode Saving Matrix dalam optimasi rute distribusi cepiring pohon dari PT Tani Jaya Magelang merupakan langkah strategis yang tepat dalam menghadapi tantangan logistik modern, yang mengharapkan peningkatan efisiensi dan pengurangan biaya operasional secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tjakraatmadja, J. H., & Hadiyat, M. A. (2016). Penggunaan metode Saving Matrix untuk optimasi rute distribusi barang pada PT. XYZ. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*, 7(1), 53-64.
2. Suharyati, E., & Nasution, M. A. (2018). Optimasi rute distribusi produk menggunakan algoritma genetika pada PT. ABC. *Jurnal Teknik Industri*, 19(2), 83-91.
3. Anggriawan, D., & Purnomo, H. (2020). Penggunaan metode Saving Matrix dalam optimasi rute distribusi produk farmasi di wilayah Jawa Tengah. *Jurnal Teknik Pomits*, 9(1), 25-30.
4. Minimasi biaya dalam penentuan rute distribusi produk minuman menggunakan metode Saving Matrix (Supriyadi et al., 2017)
5. Penentuan rute pengiriman produk dengan meminimalkan biaya transportasi menggunakan metode Saving Matrix dan Nearest neighbour di PT. Aisyah Berkah Utama (Oetomo et al., 2022)
6. Penentuan rute pengiriman untuk meminimasi jarak tempuh transportasi menggunakan metode Saving Matrix (Kasih & Maulidina, 2023)