

**OPTIMALISASI RUTE DISTRIBUSI PENGIRIMAN (BUAH NAGA)
MENGUNAKAN METODE SAVING MATRIX PADA GUDANG MAKMUR
BANYUWANGI**

Ida Rusanti¹, Rafly Dewantara Putra Widyana²

Manajemen Logistik
Politeknik Transportasi Darat Bali

| Correspondence | | |
|--|-----------------------|------------------------|
| Email: rusanti.2202059@taruna.poltradabali.ac.id , widyana.2202065@taruna.poltradabali.ac.id | No. Telp: | |
| Submitted 17 Juli 2024 | Accepted 22 Juli 2024 | Published 23 Juli 2024 |

Abstract

The warehouse is the central point that regulates the incoming and outgoing activities of goods before they are further processed or distributed to the final destination. Gudang Makmur operates in the field of horticultural agriculture, especially the distribution of dragon fruit. There are 3 (three) warehousing management activities at Gudang Makmur, namely: receiving, handling and shipping. All forms of activities are carried out based on Standard Operating Procedures (SOP) that have been determined by the warehouse head. This research aims to optimize the distribution route for shipping dragon fruit to prosperous warehouses in Banyuwangi. The problem found was that the delivery of dragon fruit was less efficient and optimal. The route used has never been evaluated before, so the aim of this research is to obtain an efficient and optimal delivery route for dragon fruit. The method used in this research is Saving Matrix, which aims to ensure that the dragon fruit delivery process is in accordance with the producer's needs and is assisted by the Nearest Neighbor.

*Method.***Keywords:** Saving Matrix Method, Transportation, Route

Abstrak

Gudang merupakan titik pusat yang mengatur aktivitas keluar dan masuk barang sebelum diproses lebih lanjut atau didistribusikan ke tujuan akhir. Gudang Makmur bergerak di bidang pertanian hortikultura khususnya distribusi buah naga. Aktivitas pengelolaan pergudangan pada Gudang Makmur terdapat 3 (tiga) yaitu: penerimaan, penanganan dan pengiriman. Segala bentuk aktivitas dilakukan berdasarkan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang telah ditetapkan oleh kepala gudang. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan rute distribusi pengiriman buah naga pada gudang makmur di Banyuwangi. Permasalahan yang ditemukan adalah pengiriman buah naga yang kurang efisien dan optimal. Rute yang digunakan sebelumnya belum pernah di evaluasi makan tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan rute pengiriman buah naga yang efisien dan optimal. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Saving Matrix*, yang bertujuan agar proses pengiriman buah naga sesuai dengan kebutuhan produsen dan dibantu dengan Metode Nearest Neighbor.

Kata Kunci: Metode Saving Matrix, Transportasi, Rute

PENDAHULUAN

Distribusi merupakan serangkaian organisasi yang saling terlibat dalam proses menjadikan suatu barang yang siap untuk digunakan atau dikonsumsi.¹ Distribusi disebut sebagai kegiatan pemasaran yang digunakan untuk melancarkan dan mempermudah penyaluran barang dari penjual kepada konsumen sehingga manfaatnya sesuai dengan yang dibutuhkan. Peran jaringan distribusi dan transportasi sangatlah penting. Distribusi merupakan kegiatan paling awal dari suatu rangkaian supply chain dan sampai ke pelanggan dengan Bergeraknya suatu produk dari tempat awal ke tempat lainnya. Sedangkan transportasi merupakan suatu aktivitas yang melibatkan perpindahan barang maupun orang dari tempat asal ke tempat lain.

Dengan adanya jaringan distribusi dan transportasi maka akan memudahkan pengiriman barang dari asal ke lokasi tujuan. Untuk memperlancar kegiatan arus barang dari proses pengiriman sampai tahap produsen, terdapat satu faktor utama yang tidak dapat diabaikan yaitu pemilihan rute distribusi secara efektif. Pemilihan rute yang efektif pengaruhnya sangat besar terhadap kelancaran distribusi buah naga, maka terdapat masalah pada proses distribusi dan harus dipertimbangkan serta di evaluasi. Saluran distribusi merupakan suatu jalur yang dilalui oleh arus barang dari produsen ke perantara dan akhirnya sampai pada produsen.

Buah naga (Dragon Fruit) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang baru dibudidayakan di Indonesia dengan warna buah merah yang menyala dan bersisik hijau.² Bentuk buah naga mirip dengan buah nanas, hanya saja pada buah naga terdapat sulur pada kulitnya. Buah naga berwarna merah jambu dan daging buah berwarna putih, kuning dan merah dengan biji berukuran kecil berwarna hitam. Buah naga sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia antara lain diolah menjadi jus, pudding, es krim serta olahan makanan atau minuman lainnya.

Gudang Makmur yang berada di Banyuwangi tepatnya dekat dengan Dusun Kopen, Kecamatan Purwoharjo, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur. Digunakan sebagai tempat penimbunan buah naga dari petani, yang akan dikirimkan menggunakan pick up ke pelanggan yang berada di 9 pasar yang ada di Bali yaitu Pasar Sanglah, Pasar Besar Tabanan, Pasar Dauh Pala, Pasar Anyar Sari, Pasar Badung, Pasar Umum Gianyar, Pasar Pejeng, Pasar Renon, Pasar Panjer.

Metode yang optimal adalah metode yang paling efektif, efisien dan optimal dalam mencapai tujuan akhir, waktu pelayanan tersingkat dan biaya bahan bakar kendaraan paling minimal. Pengumpulan data pada penelitian ini diperoleh melalui dua pendekatan yaitu menggunakan data historis dan data teoritis. Data historis berisi mengenai data pendistribusian buah naga dan data jarak antar retailer (gudang ke pasar). Saat ini penetapan rute distribusi buah naga pada gudang makmur masih kurang efisien dan optimal, karena disesuaikan dengan permintaan yang ada. Karena pentingnya kegiatan distribusi pengiriman buah naga, maka gudang makmur harus melakukan evaluasi supaya tidak menyebabkan masalah dan menimbulkan kerugian yang besar. Oleh karena itu gudang makmur perlu menentukan dan menjadwalkan rute distribusi pengiriman buah naga secara efisien dan optimal. Dalam proses pengiriman buah naga dibutuhkan perencanaan penjadwalan dan penentuan jalur distribusi yang optimal dalam segi waktu, jarak serta memperoleh biaya transportasi yang lebih efisien dan efektif. Untuk mengatasi sebuah permasalahan maka diperlukannya suatu metode alternatif untuk menetapkan rute pengambilan buah naga ke wilayah pemasaran. Metode yang dimaksud yaitu Saving Matrix. Metode Savings Matrix merupakan metode yang digunakan dalam penentuan rute distribusi yang bertujuan agar memperoleh suatu pengiriman buah naga yang efisien, optimal dan efektif.

Pengambilan barang dari outlet dengan cara mencari rute yang efektif dan melalui jumlah transportasi berdasarkan kapabilitas alat transportasi yang digunakan. Metode Savings Matrix merupakan salah satu teknik yang sering digunakan untuk menjadwalkan sejumlah transportasi dari fasilitas yang memiliki kapasitas maksimum³. Dengan adanya penggunaan Metode Saving Matrix diharapkan semua komplikasi distribusi pengiriman buah naga pada Gudang Makmur akan dapat teratasi dan berjalan lebih efektif dan efisien. Dengan demikian maka perusahaan gudang makmur dapat mengalokasikan buah naga.

METODE

Penelitian dilakukan pada proses pengiriman buah naga ke-9 distributor pasar yang ada di daerah Bali. Data diperoleh berdasarkan dari data historis dan data teoritis penjualan buah naga pada gudang makmur. Data historis berisi data pendistribusian buah naga dan data jarak antar gudang ke pasar. Data pendistribusian buah naga diambil pada bulan Desember 2023, serta jarak dari gudang ke pasar jangkauan terdekat sampai terjauh³. Penentuan rute distribusi buah naga pada gudang makmur menggunakan Metode Savings Matrix dan dengan beberapa metode yang bertujuan menghemat jarak distribusi buah naga. Tahapan penggunaan Metode Saving Matrix sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi Matrik Jarak

Dibutuhkan jarak gudang dari masing-masing pasar dan jarak antar pasar. Perhitungan jarak diperoleh setelah koordinat lokasi pasar diketahui.

$$J(1,2) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

2. Mengidentifikasi Matrik Penghematan

Metode Saving Matrix menggabungkan penghematan dengan menggunakan dua retailer ke dalam satu rute. Dimana S (x,y) adalah penghematan jarak dengan menggabungkan rute x dan y menjadi.

$$J(1,2) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

3. Mengalokasikan Retailer Ke Rute

Melakukan penggabungan nilai penghematan biaya terbesar sampai terkecil untuk meminimalkan penghematan biaya distribusi.

4. Mengurutkan Retailer Tujuan Dalam Rute

Mengurutkan kunjungan mulai dari pasar setelah dilakukan alokasi retailer ke sebuah rute telah ditentukan.

Tahapan-tahapan penentuan urutan rute distribusi menggunakan Metode Nearest Insert dan Nearest Neighbor. Metode Nearest Insert menerapkan prinsip pemilihan retailer yang digabungkan dalam sebuah rute dan menghasilkan tambahan jarak minimum. Sedangkan Metode Nearest Neighbour yaitu dengan menambahkan retailer yang jaraknya paling dekat dengan retailer yang terakhir dikunjungi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pengiriman buah naga yang digunakan yaitu data pengiriman untuk lokasi Pasar Sanglah, Pasar Besar Tabanan, Pasar Dauh Pala, Pasar Anyar Sari, Pasar Badung, Pasar Umum

Gianyar, Pasar Pejeng, Pasar Renon, Pasar Panjer. Sedangkan armada yang digunakan yaitu tiga pick up. Diperoleh total pengiriman barang pada bulan Desember 2023 seperti pada tabel berikut.

| NO. | Tujuan Pengiriman | Jarak (Km) | Jumlah Pengiriman (Kg) |
|-----|---------------------|------------|------------------------|
| 1. | Pasar Sanglah | 178 | 750 |
| 2. | Pasar Besar Tabanan | 156 | 800 |
| 3. | Pasar Dauh Pala | 155 | 300 |
| 4. | Pasar Anyar Sari | 170 | 1500 |
| 5. | Pasar Badung | 175 | 450 |
| 6. | Pasar Umum Gianyar | 185 | 600 |
| 7. | Pasar Pejeng | 182 | 500 |
| 8. | Pasar Renon | 181 | 600 |
| 9. | Pasar Panjer | 155 | 350 |

Dalam meminimalkan suatu rute distribusi buah naga, selanjutnya menggunakan Metode Saving Matrix. Metode Saving Matrix membentuk suatu rute dengan urutan titik pemberhentian di dalam satu rute. Langkah awal yang dilakukan adalah mengidentifikasi matrix jarak antara pasar ke masing-masing pasar.

Jarak Antar Gudang Ke Pasar

| | Gudang | Pasar 1 | Pasar 2 | Pasar 3 | Pasar 4 | Pasar 5 | Pasar 6 | Pasar 7 | Pasar 8 | Pasar 9 |
|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Pasar 1 | 178 | 0 | | | | | | | | |
| Pasar 2 | 156 | 18 | 0 | | | | | | | |
| Pasar 3 | 155 | 24 | 1,4 | 0 | | | | | | |
| Pasar 4 | 170 | 9,5 | 16 | 17 | 0 | | | | | |
| Pasar 5 | 175 | 2,8 | 21 | 22 | 6,3 | 0 | | | | |
| Pasar 6 | 185 | 26 | 30 | 31 | 25 | 24 | 0 | | | |
| Pasar 7 | 182 | 27 | 28 | 29 | 23 | 28 | 6,4 | 0 | | |
| Pasar 8 | 181 | 3,3 | 26 | 27 | 11 | 5,6 | 24 | 27 | 0 | |
| Pasar 9 | 155 | 1,9 | 25 | 26 | 17 | 4,5 | 28 | 30 | 2,4 | 0 |

Langkah selanjutnya mengidentifikasi matrix penghematan dengan asumsi bahwa setiap pasar yang dikunjungi oleh satu pick up. Dengan kata lain, akan ada 3 rute pengiriman yang berbeda dengan tujuan masing-masing.

Contoh perhitungan jarak penghematan pengiriman dari gudang ke pasar 1 ke pasar 2 adalah sebagai berikut:

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

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

= 316 Km

Jarak penghematan gudang ke pasar 1 dan ke pasar 2 sebesar 316 km.

Hasil Perhitungan Jarak Penghematan (Saving)

| | Gudang | Pasar 1 | Pasar 2 | Pasar 3 | Pasar 4 | Pasar 5 | Pasar 6 | Pasar 7 | Pasar 8 | Pasar 9 |
|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Pasar 1 | 178 | 0 | | | | | | | | |
| Pasar 2 | 156 | 316 | 0 | | | | | | | |
| Pasar 3 | 155 | 309 | 309.6 | 0 | | | | | | |
| Pasar 4 | 170 | 339 | 310 | 308 | 0 | | | | | |
| Pasar 5 | 175 | 350 | 310 | 308 | 338.7 | 0 | | | | |
| Pasar 6 | 185 | 337 | 311 | 309 | 330 | 336 | 0 | | | |
| Pasar 7 | 182 | 333 | 310 | 308 | 329 | 329 | 360.6 | 0 | | |
| Pasar 8 | 181 | 356 | 311 | 309 | 340 | 350.4 | 342 | 336 | 0 | |
| Pasar 9 | 155 | 331 | 286 | 284 | 308 | 325.5 | 312 | 307 | 333.6 | 0 |

Berdasarkan dari hasil perhitungan jarak penghematan pengiriman, selanjutnya adalah mengalokasikan pasar ke transportasi dan rute. Asumsi awal dengan 3 rute yang berbeda. Penggabungan dimulai dari nilai penghematan pengiriman terbesar dengan tujuan memaksimalkan penghematan pengiriman.

Berdasarkan perhitungan dalam mengalokasikan pasar kedalam rute atau transportasi, diperoleh 3 rute pengiriman:

Rute 1: 1Pasar 6, Pasar 7, Pasar 2

Rute 2: Pasar 1, Pasar 8, Pasar 3, Pasar 9

Rute 3: Pasar 4, Pasar 5

Sebelum dilakukan perhitungan pengiriman dalam mengalokasikan pasar kedalam rute atau transportasi, dilakukan dengan 4 rute pengiriman, yaitu:

Rute 1: Pasar 7, Pasar 6, Pasar 2

Rute 2: Pasar 3, Pasar 1

Rute 3: Pasar 5, Pasar 4

Rute 4: Pasar 8, pasar 9

Rekapitulasi Jarak Tempuh Rute Awal Distribusi Sebelum Dilakukan Perhitungan

| RUTE | URUTAN PENGIRIMAN | TOTAL JARAK/KM |
|--------|-------------------|----------------|
| 1 | G-P7-P6-P2-G | 374,4 |
| 2 | G-P3-P1-G | 357 |
| 3 | G-P5-P4-G | 351,3 |
| 4 | G-P8-P9-G | 338,4 |
| TOTAL: | | 1421,1 |

Dari data rekapitulasi jarak tempuh rute awal distribusi sebelum dilakukan perhitungan dengan urutan pengiriman ada 4 rute dan menggunakan Metode Nearest Neighbor didapat total jaraknya adalah 1421,1 KM./Jika dibandingkan dengan data rekapitulasi jarak tempuh rute distribusi setelah dilakukan perhitungan lebih optimal menggunakan urutan pengiriman dengan 3 rute. Selisih rekapitulasi jarak tempuh rute distribusi sebelum dan sesudah dilakukan perhitungan yaitu 1866 KM.

Setelah alokasi rute dilakukan, langkah berikutnya adalah mengurutkan pengiriman. Penentuan urutan pengiriman buah naga dengan menggunakan Metode Nearest Neighbor dan Metode Nearest Insert diperoleh hasilnya pada tabel dibawah ini.

Rekapitulasi Jarak Tempuh Rute Usulan Distribusi
Setelah Dilakukan Perhitungan

| RUTE | URUTAN PENGIRIMAN | METODE | TOTAL JARAK/KM |
|------------------------|-------------------|------------------|----------------|
| 1 | G-P2-P7-P6-G | Nearest Insert | 375,4 |
| | G-P2-P7-P6-G | Nearest Neighbor | 375,4 |
| 2 | G-P3-P9-P1-P8-G | Nearest Insert | 367,2 |
| | G-P3-P1-P9-P8-G | Nearest Neighbor | 364,3 |
| 3 | G-P5-P4-G | Nearest Insert | 351,3 |
| | G-P5-P4-G | Nearest Neighbor | 351,3 |
| TOTAL NEAREST INSERT | | | 1093,9 |
| TOTAL NEAREST NEIGHBOR | | | 1091,2 |

Dalam hal rekapitulasi jarak tempuh distribusi, disini penulis mencoba menggunakan dua jenis metode yang berbeda. Didapat hasil bahwa menggunakan Metode Nearest Neighbor lebih optimal penggunaannya. Jika dilihat dari Metode Nearest Insert urutan pengiriman rute ke-2 (G-P3-P9-P1-P8-G) yaitu total jaraknya 367,2 KM sedangkan Nearest Neighbor (G-P3-P1-P9-P8-G) yaitu 364 KM dapat disimpulkan bahwa penggunaan Metode Nearest Neighbor lebih optimal.

Total Jarak Tempuh Pengiriman Rute Usulan

| RUTE | URUTAN PENGIRIMAN | TOTAL JARAK/KM |
|-------|-------------------|----------------|
| 1 | G-P2-P7-P6-G | 375,4 |
| 2 | G-P3-P1-P9-P8-G | 364,3 |
| 3 | G-P5-P4-G | 351,3 |
| TOTAL | | 1091,2 |

Total jarak tempuh pengiriman rute usulan yaitu 1091,2 KM. Jika dibandingkan dengan total jarak tempuh pengiriman rute awal yaitu 1421,1 maka lebih optimal jika proses distribusi pengiriman buah naga menggunakan Metode Saving Matrix dan dengan bantuan metode urutan pengiriman Nearest Neighbor.

Hasil Perhitungan Selisih Pengiriman Rute

| RUTE | TOTAL JARAK TEMPUH (KM) |
|---------|-------------------------|
| Awal | 1421,1 |
| Usulan | 1091,2 |
| Selisih | 329,9 |

Dapat dilihat dari hasil perhitungan selisih pengiriman rute awal sebelum dilakukan perhitungan menggunakan Metode Saving Matrix dan setelah dilakukan perhitungan menggunakan Metode Saving Matrix adalah 329,9 KM. Pengoptimalan distribusi menggunakan Metode Saving Matrix dan urutan pengiriman dengan Metode Nearest Neighbor adalah proses yang bertujuan untuk meminimalkan biaya dan waktu pengiriman barang atau layanan dengan menentukan rute perjalanan yang paling efisien antara titik-titik distribusi.

KESIMPULAN

Pada hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa rute distribusi buah naga berdasarkan dari perhitungan menggunakan Metode Saving Matrix dan Metode Nearest Neighbor diperoleh rute efektif, efisien dan optimal dalam proses pendistribusian buah naga. Penghematan rute distribusi buah naga lebih efektif setelah menggunakan Metode Saving Matrix yaitu pengiriman dengan 3 rute. Metode Savings Matrix mampu meminimalkan jarak tempuh untuk distribusi produk dari 1421,1 KM menjadi 1091,2 KM. Penggunaan metode yang sesuai dengan kebutuhan suatu usaha dagang sangat penting dalam logistik dan manajemen rantai pasokan, di mana efisiensi rute dapat secara signifikan mempengaruhi keseluruhan biaya operasional dan kepuasan pelanggan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Khiram H, Irawati W. Analisis Perencanaan Sistem Distribusi Pada Pt. Lafarge Cement Indonesia Aceh Besar 1 Hibatul Khiram, 2 Wirdah Irawati 1,2). *J Ilm Mhs Ekon Manaj.* 2017;2(1):118-134.
2. Khairunnas, Tety E. Analisis kelayakan usahatani buah naga (*Hylocereus costaricensis*) di Pekanbaru. *J Pekbis.* 2011;3(8):579-585.
3. Andi Turseno, Hernika N. Penentuan Rute Distribusi Pengiriman Barang Menggunakan Metode Saving Matrix pada PT Indah Logistik Internasional Express. *Logistik.* 2022;15(02):175-189. doi:10.21009/logistik.v15i02.28949