



PAPER – OPEN ACCESS

## Penentuan Rute Distribusi Pakan Ternak yang Optimal dengan Metode Saving Matrix di PT Indojoya Agrinusa

Author : Agus Sanjaya, dkk  
DOI : 10.32734/ee.v2i3.780  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 2 Issue 3 – 2019 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Penentuan Rute Distribusi Pakan Ternak yang Optimal dengan Metode *Saving Matrix* di PT Indojoya Agrinusa

Agus Sanjaya, Anita Christine Sembiring, Irwan Budiman

*Universitas Prima Indonesia, Jl. Sekip Simp. Sikambing, Medan, Indonesia*

agussanjaya2313@gmail.com

## Abstrak

PT Indojoya Agrinusa adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi pakan ternak dan pembiakan ayam dan perdagangan bahan untuk ternak. Dalam menjalankan sebuah usaha, semua perusahaan tentu perlu mengeluarkan biaya untuk melakukannya. Selama ini, PT Indojoya Agrinusa mengalami kesulitan dalam menentukan rute distribusi Commercial Farm (CF) yang efektif dan efisien dimana akan memperlambat pendistribusian produk dan menimbulkan kerugian dari segi biaya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan rute distribusi produk ke pelanggan sehingga dapat menekan biaya transportasi dan meningkatkan kecepatan waktu pengiriman. Metode yang digunakan adalah metode *saving matrix*. Hasil dari penelitian ini berupa rute usulan dengan 5 trip pengiriman, dimana tiap trip berisi 7 rute. Jika rute ini dilaksanakan, maka akan menghemat jarak distribusi sejauh 213 km, waktu pengiriman menjadi lebih cepat 53 menit, dan menghemat biaya distribusi sebesar Rp 1.196.707.

Kata kunci: pengoptimalan rute distribusi, metode *saving matrix*, jarak distribusi, biaya distribusi, waktu pengiriman

## Abstrak

PT Indojoya Agrinusa is a company engaged in the field of animal feed production and chicken breeding and trading of materials for livestock. In running a business, all companies certainly need to pay to do it. So far, PT Indojoya Agrinusa has had difficulty in determining effective and efficient Commercial Farm (CF) distribution routes which will slow down product distribution and cause losses in terms of costs. The purpose of this study is to optimize product distribution routes to customers so as to reduce transportation costs and increase the speed of delivery time. The method used is the saving matrix method. The results of this study in the form of a proposed route with 5 shipping trips, where each trip contains 7 routes. If this route is implemented, it will save distribution distance as far as 213 km, the delivery time will be faster 53 minutes, and saves distribution costs of Rp 1,196,707.

*Keywords:* distribution route optimization, saving matrix method, distribution distance, distribution costs, delivery time

## 1. Pendahuluan

Pada banyak produk yang digunakan, peran jaringan distribusi dan transportasi sangatlah vital. Jaringan distribusi dan transportasi ini memungkinkan produk pindah dari lokasi tempat mereka diproduksi ke lokasi konsumen/pemakai yang sering kali dibatasi oleh jarak yang sangat jauh [1]. Kemampuan untuk mengirimkan produk ke pelanggan secara tepat waktu, dalam jumlah yang sesuai dan dalam kondisi yang baik sangat menentukan apakah produk tersebut pada akhirnya akan kompetitif di pasar [2]. Oleh karena itu, kemampuan untuk mengelola jaringan distribusi dewasa ini merupakan satu komponen keunggulan kompetitif yang sangat penting bagi banyak industry [3].

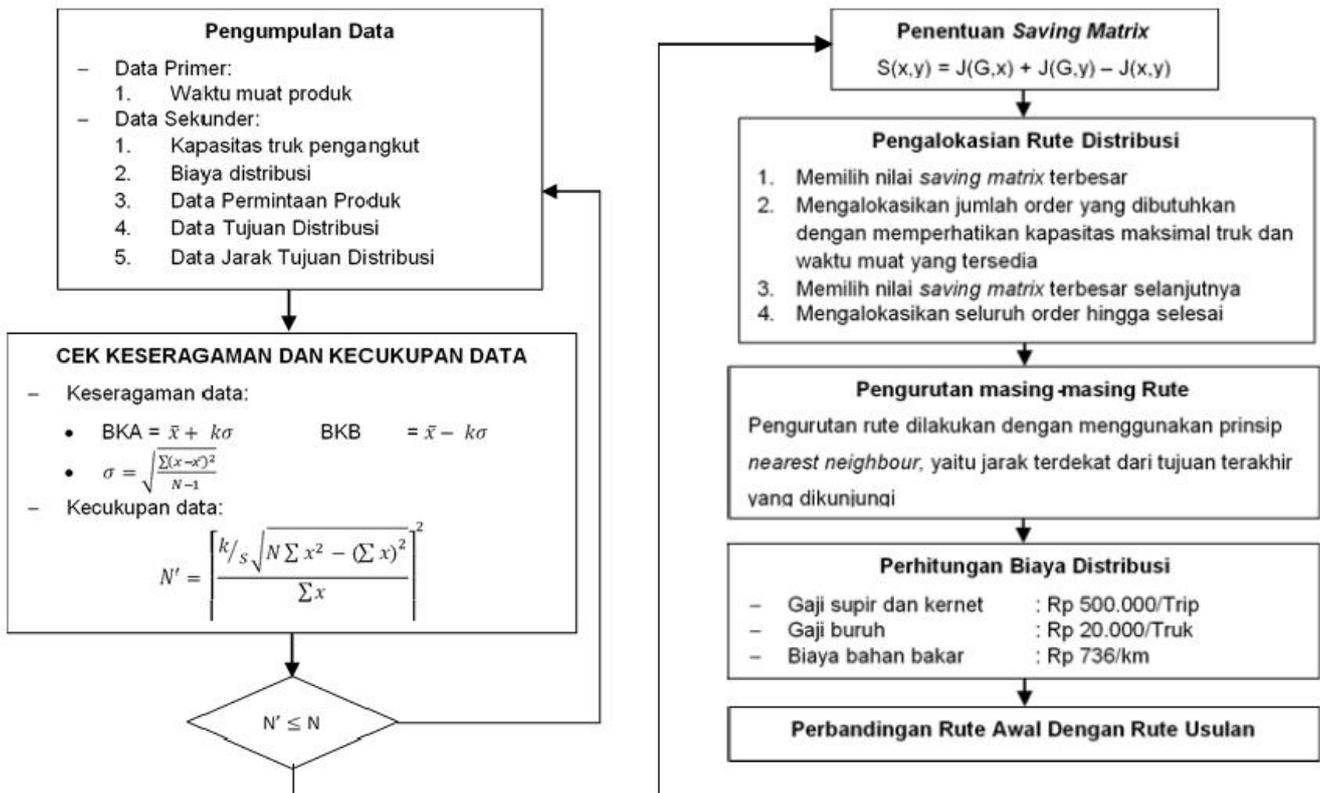
Salah satu metode yang digunakan untuk mengelola jaringan distribusi adalah metode *saving matrix*. Metode *saving matrix* pada hakikatnya adalah metode untuk meminimumkan jarak, waktu dan ongkos dengan mempertimbangkan kendala-kendala yang ada [4].

PT. Indojaya Agrinusa merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi pakan ternak dan memiliki 44 titik distribusi di kota Medan. Permasalahan pada PT Indojaya Agrinusa adalah sulitnya menentukan jalur distribusi dengan jumlah kapasitas angkutnya masing-masing. Selama ini, ketidaktahuan mengenai apakah jalur distribusi yang dipilih telah optimal juga menjadi masalah.

**2. Metode Penelitian**

Jenis penelitian pada penelitian ini adalah penelitian komparatif. Penelitian komparatif adalah penelitian deskriptif yang ingin mencari jawaban secara mendasar tentang sebab-akibat, dengan menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya ataupun munculnya suatu fenomena tertentu. Jadi, penelitian komparatif adalah jenis penelitian yang digunakan untuk membandingkan antara dua kelompok atau lebih sari suatu variabel tertentu. Pada penelitian ini, akan dibandingkan kondisi rute awal dengan rute usulan hasil pengolahan data saving matrix.

Data-data pada penelitian ini terdiri dari dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer pada penelitian ini adalah waktu muat produk, sedangkan data sekunder pada penelitian ini adalah kapasitas truk pengangkut, biaya distribusi, data permintaan produk, data tujuan distribusi, data jarak tujuan distribusi. Data primer didapat dengan cara mengamati proses muat produk di gudang pakan jadi sebanyak 40 kali, sedangkan data sekunder diperoleh dari data perusahaan. Adapun *flowchart* pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Penentuan rute optimal

Rute optimal ditentukan melalui perhitungan dengan menggunakan metode *saving matrix*. Tahap awal dalam metode *saving matrix* adalah menentukan jarak antar tujuan distribusi maupun jarak dengan *distribution center* atau gudang [5]. Identifikasi jarak ditentukan dengan menggunakan *software google maps*, sehingga menghasilkan metrik jarak. Tahap kedua adalah membuat *saving matrix* melalui pengkombinasian dua tujuan pengiriman sekaligus sesuai dengan rumus dibawah ini.

$$S(x, y) = J(G, x) + J(G, y) - J(x, y) \quad (1)$$

Kemudian melalui urutan penghematan terbesar ke terkecil serta mengalokasikan kapasitas pada masing-masing rute, maka dihasilkan rute distribusi secara keseluruhan [6]. Contoh pengalokasian rute dapat dilihat pada Tabel 1.

Nilai *saving matrix* terbesar terdapat pada perpotongan antara DM2 dan DM3, yakni sebesar 130. Maka DM2 dan DM3 bergabung menjadi satu rute, yaitu rute 7 dengan kebutuhan order DM2 sebesar 120 zak dan DM3 sebesar 20 zak. Karena kapasitas tiap truk hanya 140 zak. Maka truk 1 telah selesai dialokasikan.

Tabel 1. Contoh Alokasi Rute

	Gudang	BB2	C1	C2	C3	DM1	DM2	DM3
<b>BB2</b>	Rute 2	0						
<b>C1</b>	Rute 5	61	0					
<b>C2</b>	Rute 6	61	70	0				
<b>C3</b>	Rute 5,6	61	70	76	0			
<b>DM1</b>	Rute 3	113	53	53	53	0		
<b>DM2</b>	Rute 7	113	53	53	53	120	0	
<b>DM3</b>	Rute 3,7	113	53	53	53	120	130	0
	<b>Order</b>	<b>116</b>	<b>31</b>	<b>89</b>	<b>154</b>	<b>36</b>	<b>120</b>	<b>50</b>

Setelah semua rute distribusi teralokasi, maka tahap terakhir adalah mengurutkan tujuan pada tiap rute seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Urutan dan Jarak Tujuan

Rute	Tujuan	Urutan	Jarak (km)
1	KO1,S,BK	S-KO1-BK	103
2	BB1,BB2	BB1-BB2	140
3	DM1,DM3,BB1	BB1-DM3-DM1	149
4	KO1,BB1	KO1-BB1	107
5	UR,C1,C3	UR-C1-C3	95
6	C2,C3	C2-C3	90
7	DM2,DM3	DM2-DM3	140
8	PM,NR,PB,J,SR,S	NR-J-PM-PB-SR-S	164
9	NT,KA	NT-KA	36
10	KS1,KS2	KS2-KS1	24
11	PAG,NT,KS2,LM1,LM2	KS2-NT-PAG-LM1-LM2	81
12	KO1	KO1	94
13	KO2,SI	KO2-SI	118
14	SK,KT1,KT2,S,TB	KT1-KT2-SK-TB-S	105
15	KT1,PG,PT	KT1-PG-PT	88
16	US,LM2	US-LM2	46
17	LM2,UR	LM2-UR	64
18	M	M	80
19	N1,N2,M	N1-N2-M	81
20	NT,NR	NT-NR	29
21	US,N1	US-N1	43
22	PAG,PC2,PC1,PL	PAG-PC1-PC2-PL	91
23	SM1,SM2,PL	SM1-SM2-PL	94
24	PG	PG	84
25	PT	PT	88
26	SR,SB1,SB2	SR-SB1-SB2	142
27	SR	SR	110
28	S,SIB,SI	S-SIB-SI	114
29	SI	SI	110
<b>Jumlah</b>			<b>2.710</b>

2.710

Urutan dan jarak rute tujuan ditunjukkan pada Tabel 2 ditentukan menggunakan prinsip *nearest neighbor*, yaitu selalu menambahkan tujuan yang jaraknya paling dekat dengan tujuan yang terakhir dikunjungi.

Dari hasil diatas, didapatkan jarak total rute usulan sejauh 2.710 km dengan menjumlahkan semua jarak pada tiap rute yang akan dilaksanakan. Angka ini jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan jarak total rute awal yang sejauh 2.923 km. Selain itu, jumlah rute pada distribusi usulan juga lebih sedikit jika dibandingkan dengan rute awal yang berjumlah 31 rute. Dengan demikian, maka dapat disimpulkan bahwa rute usulan yang diperoleh lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan rute awal dari segi jarak.

#### Waktu Pengiriman

Waktu yang diperlukan untuk memuat produk adalah 30 menit. Waktu untuk bongkar muat adalah selama 30 menit. Kecepatan Truk diasumsikan sebesar 45 km/jam. Jam operasi untuk memuat produk adalah 12 jam. Waktu pengiriman dihitung dengan ketentuan sebagai berikut:

$$\text{Lama waktu} = \text{Jarak/kecepatan} + \text{waktu muat} + \text{waktu bongkar} \quad (2)$$

$$\text{Sisa waktu} = \text{Waktu tersedia} - \text{Lama waktu} \quad (3)$$

Waktu tersedia adalah waktu yang tersedia untuk memuat produk yang selama 30 menit per 140 zak. Sisa waktu yang bernilai dibawah nol atau negatif mengartikan bahwa truk tidak dapat lagi memuat produk setelah mengirim produk ke tujuan. Pengiriman terlama terdapat pada truk 1, yang kembali setelah 78,67 menit gudang berhenti beroperasi, yang berarti semua pengiriman telah selesai pada jam 21.37 (Jam selesai = 21.00 + lama waktu pengiriman terakhir). Lama waktu pengiriman akhir = 64,23 menit - (jarak gudang N1)/45 x 60  $\approx$  37 menit.

Data Perhitungan kapasitas waktu muat rute dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kapasitas Waktu Muat Rute

Trip	Truk	Rute	Lama Waktu (menit)	Sisa waktu (menit)	Waktu Tersedia (menit)
1	1	8	278,67	441,33	720,00
	2	3	258,67	461,33	720,00
	3	26	249,33	470,67	720,00
	1	4	7	473,33	720,00
	5	2	246,67	473,33	720,00
	6	13	217,33	502,67	720,00
	7	28	212,00	508,00	720,00
2	7	27	206,67	301,33	508,00
	6	29	206,67	296,00	502,67
	5	4	202,67	270,67	473,33
	2	4	14	273,33	473,33
	3	1	197,33	273,33	470,67
	2	5	186,67	274,67	461,33
	1	12	185,33	256,00	441,33
3	7	23	185,33	116,00	301,33
	6	22	181,33	114,67	296,00
	2	6	180,00	94,67	274,67
	3	4	25	96,00	273,33
	3	15	177,33	96,00	273,33
	5	24	172,00	98,67	270,67
	1	19	168,00	88,00	256,00
4	7	11	168,00	-52,00	116,00
	6	10	92,00	22,67	114,67
	5	17	145,33	-46,67	98,67
	4	4	16	-25,33	96,00
	3	9	108,00	-12,00	96,00
	2	20	98,67	-4,00	94,67
	1	18	166,67	-78,67	88,00
5	6	21	21	-64,23	22,67

Total waktu pengiriman pada rute usulan adalah selama 12,62 jam atau 12 jam 37 menit. Lama waktu ini didapatkan dengan menjumlahkan lama semua waktu yang akan dikirim. Jika dibandingkan dengan rute awal yang selama 13,5 jam atau 13 jam 30 menit, maka waktu pengiriman rute usulan jauh lebih baik. Jika rute usulan dilaksanakan, maka waktu pengiriman dapat dipercepat 53 menit dari rute sebelumnya. Dari hasil analisis diatas, maka dapat disimpulkan bahwa rute usulan dapat mempercepat waktu pengiriman produk.

#### Biaya Distribusi

Untuk menghitung Biaya distribusi digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total Biaya} = \text{Gaji Supir dan kernet} + \text{upah buruh} + \text{biaya bahan bakar} \quad (4)$$

Biaya distribusi tiap rute dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Biaya Distribusi

Truk	Rute	Jarak (km)	Tonase (kg)	Total Biaya
1	8	164	7000	640.657
2	3	149	7000	629.621
3	26	142	7000	624.471
4	7	140	7000	623.000
5	2	140	7000	623.000
6	13	118	7000	606.814
7	28	114	7000	603.871
7	27	110	7000	600.929
6	29	110	7000	600.929
5	4	107	7000	598.721
4	14	105	7000	597.250
3	1	103	7000	595.779
2	5	95	7000	589.893
1	12	94	7000	589.157
7	23	94	7000	589.157
6	22	91	7000	586.950
2	6	90	7000	586.214
4	25	88	7000	584.743
3	15	88	7000	584.743
5	24	84	7000	581.800
1	19	81	7000	579.593
7	11	81	7000	579.593
6	10	24	7000	537.657
5	17	64	7000	567.086
4	16	46	7000	553.843
3	9	36	7000	546.486
2	20	29	7000	541.336
1	18	80	7000	578.857
6	21	43	3450	551.636
<b>Jumlah</b>			17.073.786	<b>17.073.786</b>

Dari hasil diatas, biaya distribusi yang diperlukan untuk melaksanakan rute usulan adalah sebesar Rp 17.073.786, sedangkan biaya distribusi yang dikeluarkan untuk rute awal adalah sebesar Rp 18.270.493. Jika dibandingkan, kedua biaya ini memiliki perbedaan sebesar Rp 1.196.707. Dengan kata lain, rute usulan akan menghemat Rp 1.196.707 jika dilaksanakan. Dari penjelasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa rute usulan dapat meminimalkan biaya distribusi.

#### 4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Dengan penggunaan metode saving matrix, maka didapatkan usulan rute distribusi sebagai berikut:

- a. 7 rute di trip 1
- b. 7 rute di trip 2
- c. 7 rute di trip 3
- d. 7 rute di trip 4
- e. 1 rute di trip 5

Dengan 29 rute tersebut, maka jarak tempuh, waktu pengiriman dan biaya distribusi dapat diminimalkan. Hasil dari perhitungan adalah sebagai berikut:

- a. Biaya distribusi berhasil diturunkan sebesar Rp 1.196.707
- b. Jarak tempuh mampu diperpendek dari jarak awal 2.923 km menjadi 2.710 km.
- c. Waktu selesainya pengiriman mampu dipercepat 53 menit.

## Referensi

- [1] Nelson M D, Nygard K E, Griffin J H, dan Shreve W E 1985 "Implementation Techniques for Vehicle Routing Problem" *Computers and Operation Research* 12(3): pp.273-283.
- [2] Pujawan N, Arief M, Tjahjono B, dan Kritchancal D 2015 "An Integrated Shipment Planning and Storage Capacity Decision Under Uncertainty" *Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 45(9/10): p913-937.
- [3] Rahmawati R, Nazaruddin dan Sari R M 2014 "Usulan Model Dalam Menentukan Rute Distribusi Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi dengan Metode Saving Matrix di PT.XYZ" *Jurnal Teknik Industri USU Vol 5, No.2*: p5-10.
- [4] Pujawan I N dan Mahendrawati 2017 *Supply Chain Management Edisi 3* (Yogyakarta: ANDI)
- [5] Evelyn, Susanty A, Puspitasari D 2015 "Penentuan Pola Distribusi Optimal Menggunakan Metode Saving Matrix Untuk Meningkatkan Fleksibilitas Pemesanan" *Jurnal Universitas Diponegoro*: p5-8.
- [6] Parwati C I, Neto, J E J 2016 "Efektivitas Distribusi Produk Dalam Rantai Pasok Menggunakan Saving Matrix Method dan Generalized Assignment Method" *Jurnal AKPRIND Yogyakarta*: p3-9.