

# Penentuan Lokasi dan Alokasi Produk untuk Sub-Distributor dan Outlet pada PT. Sinar Niaga Sejahtera Distributor Wilayah Surakarta

Fakhrina Fahma<sup>1</sup>, Yuniaristanto dan Aditya Pradana

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik  
Universitas Sebelas Maret Surakarta

---

## Abstrak

PT. Sinar Niaga Sejahtera adalah perusahaan yang bergerak di bidang distribusi. Wilayah pemasaran PT. SNS 6 Kabupaten dan Kotamadya di eks Karesidenan Surakarta. Wilayah pemasaran yang luas mengakibatkan 34 kecamatan belum terlayani oleh perusahaan dan biaya distribusi pada bulan Agustus–Juli 2009 yaitu sebesar Rp. 767.770.700,- atau 16 % dari pendapatan perusahaan (jauh diatas target biaya distribusi perusahaan yaitu dibawah 14 %). Oleh karena itu perlu dilakukan penentuan lokasi dan alokasi produk untuk gudang sub-distributor serta alokasi produk untuk outlet dengan kriteria minimasi biaya distribusi. Model yang digunakan adalah model PLANWAR yang dikembangkan oleh Pirkul dan Jayawarman (1997). Model tersebut diselesaikan dengan menggunakan software Risk Solver Platform versi 9. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa terdapat tiga wilayah yang akan dibuka gudang sub-distributor yaitu Karanganyar, Surakarta dan Boyolali. Biaya distribusi mengalami penurunan sebesar Rp. 147.353.036,- atau sebesar 20 % dari biaya distribusi sebelumnya. Pengujian kelayakan investasi juga menunjukkan bahwa gudang sub-distributor di ketiga wilayah tersebut layak untuk dibangun.

**Keywords:** biaya distribusi, PLANWAR, Risk Solver Platform, kelayakan investasi

---

## 1. Pendahuluan

PT. Sinar Niaga Sejahtera (SNS) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang distribusi. Distributor wilayah Surakarta melayani tujuh area pemasaran yang meliputi Kabupaten Karanganyar, Boyolali, Klaten, Sukoharjo, Wonogiri dan Sragen serta Kotamadya Surakarta. Terdapat beberapa macam outlet yang dilayani oleh distributor wilayah ini, yaitu *retailer*, *grosir*, *modern market* dan *chainstore* (PT. SNS, 2009). Pengiriman produk yang dilakukan oleh distributor wilayah ini mengandalkan dari *salesman* untuk melayani permintaan produk dari outlet. Pengiriman produk ke outlet dilakukan satu hari setelah *salesman* mengambil order dari outlet. PT. SNS distributor wilayah Surakarta mempunyai 10 armada yang berupa truk untuk mengirimkan produk dari gudang depo ke outlet (PT. SNS, 2009).

Luasnya wilayah pemasaran PT. SNS distributor wilayah Surakarta mengakibatkan jauhnya jarak antara gudang depo ke outlet. Tentu saja dalam proses pengiriman barang memerlukan biaya-biaya untuk mendistribusikan produk. Biaya distribusi meliputi biaya bahan bakar untuk pengiriman produk yang menggunakan truk serta biaya perawatan kendaraan. Semakin jauh jarak yang harus ditempuh maka biaya transportasi yang dikeluarkan juga akan semakin besar. Biaya transportasi PT. SNS distributor wilayah Surakarta periode Agustus 2008 – Juli 2009 adalah sebesar Rp. 767.770.700,-. (PT. SNS, 2009) atau 16% dari pendapatan perusahaan. Target biaya distribusi PT. SNS adalah kurang dari 14% dari pendapatan. PT. SNS

---

<sup>1</sup> *correspondence:* fakhrina@gmail.com

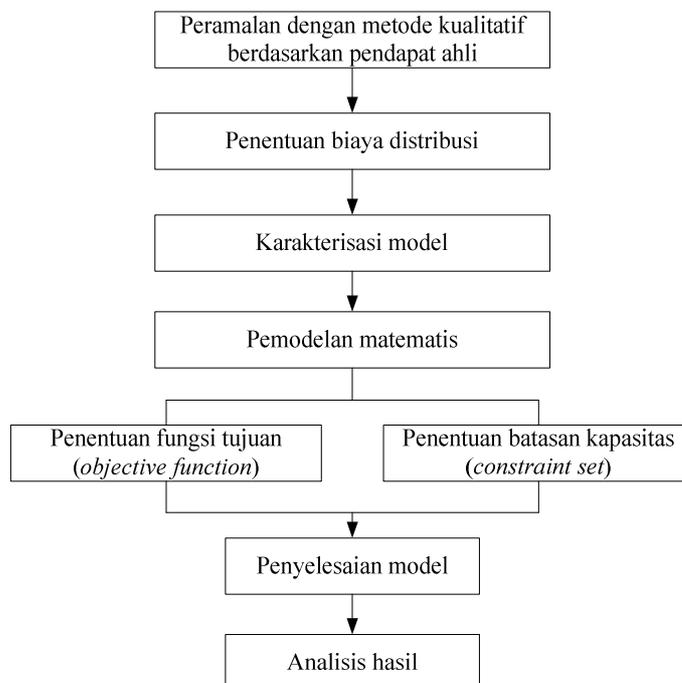
perlu mengkaji ulang desain distribusi yang saat ini digunakan untuk mencapai target yang ada di perusahaan. Selain itu, luasnya wilayah pemasaran juga mengakibatkan jarak tempuh *salesman* ke outlet luar kota menjadi jauh sehingga *salesman* tidak dapat menjangkau semua outlet yang berada di luar kota Surakarta karena waktu yang terbatas. Hal ini ditunjukkan dengan adanya beberapa kecamatan di luar kota Surakarta yang belum dijangkau oleh *salesman*. Berdasarkan data yang didapat dari PT. SNS wilayah Surakarta daerah wilayah pendistribusian hanya menjangkau 65 kecamatan dari 99 kecamatan di Karesidenan Surakarta. Informasi ini menunjukkan bahwa terdapat 34 kecamatan di 7 kabupaten yang belum dilayani oleh PT. SNS wilayah Surakarta yang meliputi 5 kecamatan di Boyolali, 16 kecamatan di Klaten, 5 kecamatan di Karanganyar dan 4 kecamatan di Sukoharjo.

Besarnya biaya distribusi dan belum terjangkaunya beberapa kecamatan di wilayah pemasaran PT. SNS distributor wilayah Surakarta disebabkan karena kurang optimalnya sistem distribusi pada PT. SNS distributor wilayah Surakarta. Karena itu, dipandang perlu untuk merancang ulang jaringan distribusi dengan mempertimbangkan pembukaan gudang sub-distributor dan alokasi produk untuk tiap gudang sub-distributor di eks karesidenan Surakarta. Pembangunan gudang sub-distributor diharapkan dapat mengurangi biaya distribusi.

Pirkul dan Jayaraman (1997) mengembangkan sebuah model yang disebut model optimasi PLANWAR. Model ini bertujuan untuk menentukan lokasi pabrik dan gudang dengan mempertimbangkan minimasi biaya-biaya distribusi. Mengacu pada model PLANWAR yang dikembangkan oleh Pirkul dan Jayaraman, penulis mengaplikasikan model untuk menentukan lokasi gudang sub-distributor dan alokasi produknya. Penyelesaian masalah penentuan lokasi gudang sub-distributor dan alokasi produk ini menggunakan pendekatan analitis. Model yang digunakan yaitu *mixed integer linear programming*.

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Metodologi Penelitian

## 2.1. Perhitungan peramalan

Metode peramalan yang digunakan adalah metode peramalan kualitatif. Peramalan ini bersifat subyektif dengan menggunakan opini dari ahli. Pendapat ahli yang digunakan adalah *Branch Manager* dari PT SNS Distributor Wilayah Surakarta. Berdasarkan hasil wawancara, peramalan yang dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat pertumbuhan tahun sebelumnya, sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$y_t = x_{t-1} + ax_{t-1} \quad (1)$$

dimana:  $y_t$  : hasil peramalan periode  $t$

$X_{t-1}$ : data penjualan tahun sebelumnya

$a$  : tingkat persentase yang ditentukan oleh manajer.

## 2.2. Penentuan biaya-biaya distribusi dan biaya tetap

Penentuan biaya distribusi disini meliputi penentuan biaya perawatan kendaraan, biaya transportasi yang terjadi pada proses distribusi di perusahaan. Sedangkan biaya tetap adalah biaya yang timbul di gudang sub-distributor. Biaya-biaya tersebut akan digunakan dalam formulasi fungsi tujuan yang akan diminimasi dalam *model mixed integer linear programming*.

## 2.3. Karakterisasi Sistem distribusi PT. SNS

Karakterisasi sistem distribusi perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Tujuan : menentukan lokasi gudang sub-distributor dan alokasi produk.
2. Kriteria : total biaya yaitu biaya transportasi dan biaya tetap.
3. Interval : karakterisasi interval waktu diskrit dengan satuan tahun
4. Sifat : model mixed integer linear programming yang akan dibuat bersifat deterministik.
5. Variabel Keputusan
6. Parameter

$C_{ijk}$  = biaya variabel untuk distribusi produk  $k$  dari gudang sub-distributor  $j$  ke zona outlet  $i$

$T_{jlk}$  = biaya transport produk  $k$  dari gudang distributor  $l$  ke gudang sub-distributor  $j$

$g_j$  = biaya tetap sub-distributor

$W$  = jumlah maksimal gudang sub-distributor yang boleh dibuka

$D$  = kapasitas gudang distributor.

## 2.4. Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem disini terdiri dari 2 tahap yaitu penentuan fungsi tujuan dan batasan kapasitas.

### • Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan (*objective function*) dalam model *mixed integer linear programming* yang dibuat adalah fungsi minimasi total biaya distribusi dari gudang ke outlet. Secara umum, model fungsi tujuan sebagai berikut:

$$\text{Min TC} = \sum_i^n \sum_j^m \sum_k^p C_{ijk} X_{ijk} + \sum_j^m \sum_l^m \sum_k^p T_{jlk} Y_{jlk} + \sum_j^m g_j Z_j \quad (2)$$

Keterangan :

$j$  = wilayah potensial dibukanya gudang sub-distributor (1, 2, 3, ..., m)

$i$  = daerah zona outlet (1, 2, 3, ..., n)

$k$  = urutan indeks jenis produk (1, 2, 3, ..., p)

$l$  = Gudang PT. Sinar Niaga Sejatera distributor wilayah Surakarta (1)

$m$  = jumlah wilayah alternatif gudang sub-distributor.

$n$  = jumlah zona outlet.

$p$  = jumlah jenis produk.

- **Penentuan batasan kapasitas**

Terdapat delapan batasan kapasitas yang digunakan dalam model *mixed integer linear programming* ini. Persamaan umum batasan tersebut sebagai berikut:

- a. Semua permintaan di zona outlet  $i$  selalu dapat dipenuhi oleh gudang sub-distributor.

$$\sum_j^m X_{ijk} = a_{ik} \quad \text{untuk semua } i \text{ dan } k \quad (3)$$

- b. Kemampuan pengiriman produk  $k$  oleh gudang sub-distributor  $j$  ke zona outlet  $i$ .

$$\sum_i^n \sum_k^p X_{ijk} \leq Z_j W_j \quad \text{untuk semua } j \quad (4)$$

- c. Wilayah alternatif yang akan dibuka gudang sub-distributor  $j$ .

$$\sum_j^m Z_j \leq W \quad (5)$$

- d. Produk  $k$  yang dikirimkan dari gudang sub-distributor  $j$  ke zona outlet  $i$  tidak boleh melebihi pengiriman produk  $k$  dari gudang distributor  $l$  ke gudang sub-distributor  $j$ .

$$\sum_i^n X_{ijk} \leq \sum_k^p Y_{jlk} \quad \text{untuk semua } j \text{ dan } k \quad (6)$$

- e. Gudang distributor  $l$  dapat memenuhi semua permintaan produk  $k$ .

$$\sum_j^m \sum_k^p Y_{jlk} \leq D \quad (7)$$

- f. Menyatakan angka biner dari variabel keputusan.

$$Z_j = \{0,1\} \quad \text{untuk semua } j \quad (8)$$

- g. Menyatakan variabel keputusan harus lebih dari nol.

$$X_{ijk}, Y_{jk} \geq 0 \quad \text{untuk semua } i,j,k \quad (9)$$

- h. Menyatakan variabel keputusan harus integer

$$X_{ijk}, Y_{jk} \in \text{integer} \quad \text{untuk semua } k \quad (10)$$

Model yang akan digunakan untuk pengolahan data menggunakan model *mixed integer linear programming*. Penentuan lokasi dan alokasi produk dari PT. SNS distributor wilayah Surakarta untuk gudang sub-distributor menggunakan alat bantu *risk solver platform* versi 9.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Wilayah alternatif penentuan lokasi Gudang Sub-distributor

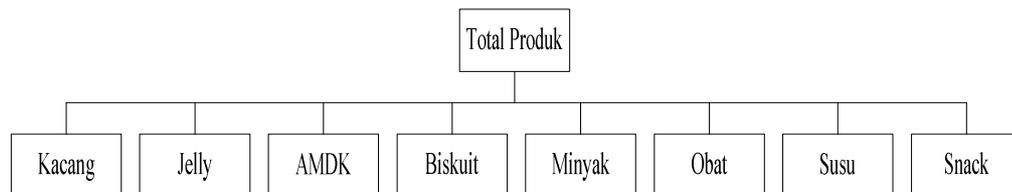
Untuk menentukan wilayah alternatif ini dibagi ke dalam 7 wilayah yang berada di dalam Karesidenan Surakarta. Ketujuh wilayah tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Alternatif lokasi sub-distributor

Wil. Alternatif	Grosir	Alamat
Surakarta	Kiem UD	Pasar Legi
Sragen	Pojok TK	JL.Sukowati
Boyolali	Mas Hery Grosir	Ps Sunggingan
Karanganyar	Wahyu	Jl Raya Solo Kra
Sukoharjo	Mifta Abadi	Jl Raya Ps
Wonogiri	Berkat UD	Ps Wonogiri
Klaten	Subur Jaya	Jl Veteran

### 3.2. Jenis produk dan pengelompokkannya.

PT. SNS wilayah Surakarta menangani 157 varian produk dari PT. GarudaFood yang harus didistribusikan ke outlet-outlet. Karena banyaknya varian produk maka diperlukan pengelompokkan produk terlebih dahulu untuk mempermudah dalam perhitungan. Pengelompokkan produk dilakukan berdasarkan karakteristik atau jenis yang sama. Pengelompokkan dilakukan secara bertahap mulai dari kelompok dengan jumlah anggota terkecil sampai yang terbesar anggotanya. Pengelompokkan ini melalui 3 level dalam hirarki produk, yaitu level yang paling rendah adalah item unit, lalu level ke-2 adalah merk produk dan level ke-3 adalah jenis produk. Total keseluruhan produk berada di level teratas hirarki produk. Gambar 2. berikut ini adalah gambaran macam-macam jenis produk yang didistribusikan oleh PT SNS.



Gambar 2. Klasifikasi Kelompok Jenis Produk

### 3.3. Penentuan jarak gudang distributor dengan gudang sub-distributor dan zona outlet

Penentuan jarak dilakukan dengan menggunakan aplikasi garmin adalah suatu aplikasi GPS (*Global Positioning System*) yang dapat menunjukkan peta serta dapat menghitung jarak. Cara kerja alat ini dengan menentukan alamat dari calon gudang sub-distributor berada kemudian menentukan tujuan zona outlet yang berupa kecamatan yang akan dituju.

### 3.4. Perhitungan Biaya Distribusi

Biaya distribusi perusahaan dibedakan menjadi dua jenis yaitu biaya distribusi untuk distributor dan biaya distribusi untuk sub-distributor. Biaya distribusi dihitung untuk tiap satuan box. Biaya distribusi terdiri dari biaya bahan bakar dan biaya perawatan kendaraan.

Tabel 2. Total biaya distribusi untuk distributor dan sub distributor

Tahun	Biaya Distribusi Distributor (km/box) dalam Rupiah	Biaya Distribusi Distributor (km/box) dalam Rupiah
1	7,201	7,03
2	8,2	8,0
3	8,8	8,6
4	9,4	9,2
5	10,1	9,9

### 3.5. Penyelesaian Model

Untuk memperoleh jumlah alokasi barang yang optimal maka model *mixed integer linear programming* dijalankan dengan menggunakan *Risk Solver Platform* versi 9 dengan fungsi tujuan minimasi total biaya distribusi produk. Penentuan lokasi gudang sub-distributor dilihat setiap tahunnya berdasarkan permalan yang telah dilakukan untuk 5 tahun ke depan. Biaya yang didapat di atas meliputi biaya distribusi dari PT. SNS distributor wilayah Surakarta ke lokasi gudang sub-distributor sebesar Rp. 620.417.664,-, biaya distribusi yang dikeluarkan gudang sub-distributor ke zona (outlet) sebesar Rp. 349.578.704,-, biaya tetap yang dikeluarkan akibat dibukanya gudang sub-distributor sebesar Rp. 323.489.997,-. Untuk tahun ke-1 sampai ke -5 dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3** Biaya-biaya distribusi

Tahun ke-	Biaya		
	Transportasi dari gudang ke subdistributor	Transportasi dari subdistributor ke konsumen	Biaya tetap subdistributor
1	390.822.624	314.629.392	215.659.998
2	440.295.264	246.305.495	323.489.997
3	494.715.024	274.588.379	323.489.997
4	494.715.024	274.588.379	323.489.997
5	620.417.664	349.578.704	323.489.997

Berdasarkan hasil perhitungan juga dapat diperoleh keputusan berupa penentuan lokasi dan alokasi dari sub-distributor yang dibuka. Tahun pertama, lokasi yang dibuka untuk gudang sub-distributor adalah Karanganyar dan Surakarta, sedangkan pada tahun kedua sampai kelima lokasi yang dibuka untuk gudang sub-distributor adalah Karanganyar, Surakarta dan Boyolali. Sedangkan nilai variabel keputusan untuk jumlah produk yang dialokasikan dari distributor ke gudang sub-distributor Boyolali, Sragen dan Surakarta dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Jumlah Alokasi Barang ke Gudang Sub-distributor

Jenis produk [box]	Boyolali	Surakarta	Karanganyar
AMDK	108.198	139.826	163.248
biskuit	116.551	114.488	155.906
jelly	141.497	196.241	192.224
kacang	91.697	118.498	91.929
snack	103.387	141.586	108.913
susu	465	649	558
minyak	6.791	9.699	8.273
obat	414	502	438

#### 4. Kesimpulan

Pada penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembukaan gudang sub-distributor yang akan dibuka di wilayah Karesidenan Surakarta didapatkan 3 lokasi yaitu Kabupaten Boyolali melayani 21 kecamatan, Kabupaten Karanganyar melayani 34 kecamatan dan Kotamadya Surakarta melayani 11 kecamatan.
2. Alokasi produk untuk gudang sub-distributor Surakarta sebesar 721.489 box, sub-distributor Karanganyar sebesar 629.942 box dan Sub-distributor Boyolali sebesar 477.627 box.
3. Biaya distribusi yang harus dikeluarkan PT SNS Wilayah Surakarta selama tahun 2008-2009 sebesar Rp. 620.417.664,- sehingga perusahaan dapat menghemat biaya sebesar Rp. 147.353.036,- atau sekitar 20 %.

#### Daftar Pustaka

- Chopra, S. dan Meindl, P. (2004). *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Pirkul, H. dan Jayaraman, V. (1997). A Multi Comodity, Multi Plant, Capacitated Facility Location Problem: Formulation and Efficient Heuristic Solution. *Computer and Operation Research*, Vol 25, No.10.
- PT. Sinar Niaga Sejahtera. (2009). *Company Profile PT. Sinar Niaga Sejahtera*.
- Pujawan, I. N. (2005). *Supply Chain Management*, Edisi. 1, Surabaya: Guna Widya.