

ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE TRANSPORTASI

Heri Wibowo¹, Hidayat², Almi Ratna Palupi³
Program Studi Teknik Industri Universitas Malahayati
Jl. Pramuka No. 27 Bandar Lampung 35153
Email : heriwibowo_ti@yahoo.co.id

ABSTRAK

Sebagai perusahaan tepung tapioka dalam skala produksi yang besar di wilayah Propinsi Lampung, pendistribusian produk ke konsumen juga membutuhkan biaya pengangkutan yang relatif besar. Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan adalah besarnya biaya distribusi tepung tapioka ke konsumen. Oleh karena itu perlu dianalisis biaya dengan pendekatan metode transportasi untuk meminimumkan biaya distribusi. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis biaya pengangkutan tepung tapioka kepada konsumen agar menghasilkan biaya pengangkutan yang lebih kecil. Pembahasan yang dilakukan menggunakan model peramalan untuk menentukan tingkat permintaan tepung tapioka pada periode September 2014 – Agustus 2016. Hasil peramalan ini digunakan untuk menentukan kebutuhan tiap-tiap daerah pemasaran pada masing-masing gudang. Kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode transportasi sehingga diperoleh jalur distribusi yang baru untuk meminimalkan biaya distribusi. Berdasarkan perhitungan selama dua tahun jumlah tepung tapioka yang didistribusikan adalah sebesar 88.642 ton. Biaya yang dikeluarkan menggunakan metode transportasi adalah Rp. 22.345.838.000,- sedangkan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan sebesar Rp 23.000.108.000,-. Terjadi penurunan atau penghematan biaya distribusi sebesar Rp. 654.270.000,-. Dengan adanya metode transportasi maka persoalan biaya distribusi dapat diatasi dan dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Kata kunci : *Metode Transportasi, Sistem Distribusi.*

PENDAHULUAN

Setiap perusahaan selalu mengharapkan keuntungan yang semaksimal mungkin agar siklus hidup perusahaan dapat tetap berjalan. Untuk itu, perusahaan tersebut harus mampu mengatur sedemikian rupa biaya yang digunakan agar tetap terjadi rentang antara pengeluaran dan pemasukan perusahaan. Semakin besar selisih positif antara pemasukan dan pengeluaran perusahaan, maka semakin besar pula keuntungan yang akan diperoleh perusahaan. Salah satu komponen biaya pengeluaran yang penting ialah biaya operasional.

Biaya operasional merupakan biaya yang pasti dikeluarkan perusahaan baik pada perusahaan manufaktur maupun penghasil jasa. Biaya operasional perusahaan sangat berpengaruh pada penetapan harga produk, sehingga dapat meningkatkan atau menurunkan daya saing produk terhadap produk sejenis lainnya. Hal ini mengarahkan perusahaan untuk dapat melakukan efisiensi pengeluaran sehingga dapat meningkatkan daya saing produk. Biaya operasional tidak terbatas untuk memproduksi suatu barang saja melainkan juga digunakan untuk pendistribusian barang kepada konsumen .

Permasalahan utama dalam pendistribusian produk ke konsumen adalah biaya pengangkutan yang relatif besar. Oleh karena itu perencanaan pendistribusian yang baik diperlukan agar biaya pengangkutan dikeluarkan dapat ditekan seefisien mungkin. Pemecahan sistem distribusi dapat dipecahkan dengan pendekatan metode transportasi.

TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Woodward (dalam Melandra, 2013), “dalam dunia industri, distribusi adalah penyelenggaraan segala kegiatan usaha niaga yang tercakup dalam pengangkutan barang dari tempat pengolahan/pembikinan sampai ke tempat penjualan kepada pelanggan”. Distribusi bertujuan agar benda-benda hasil produksi sampai kepada konsumen dengan lancar, tetapi harus memerhatikan kondisi produsen dan sarana yang tersedia dalam masyarakat. Sistem distribusi yang baik akan sangat mendukung kegiatan produksi dan konsumsi. Saluran

distribusi, kadang-kadang disebut saluran perdagangan atau saluran pemasaran, dapat didefinisikan dalam beberapa cara. Umumnya definisi yang ada memberikan gambaran tentang saluran distribusi ini sebagai suatu rute atau jalur.

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan dimasa mendatang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa (Nasution, 2006). Render dan Heizer (2001), menyatakan peramalan adalah seni dan ilmu memprediksi peristiwa-peristiwa masa depan. Salah satu jenis peramalan adalah peramalan permintaan/penjualan. Handoko (2000), menyatakan esensi peramalan adalah memperkirakan peristiwa-peristiwa diwaktu yang akan datang atas dasar pola-pola waktu yang lalu dan penggunaan kebijakan terhadap proyeksi-proyeksi dengan pola-pola data masa lalu. Permintaan suatu produk pada suatu perusahaan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan yang saling berinteraksi dalam pasar yang berada di luar kendali perusahaan. Faktor – faktor lingkungan tersebut juga akan mempengaruhi peramalan (Yamit, 2005). Pemilihan metode yang tepat dapat dilakukan dengan mengamati besarnya selisih nilai aktual pengamatan dengan nilai estimasi dari peramalan. Secara umum bila residual besarnya merata sepanjang pengamatan maka MSE (*Mean Squared Error*) yang sebaiknya digunakan. Namun bila hanya ada satu atau dua residual yang besar maka MAE (*Mean Absolute Error*) yang sebaiknya digunakan dan untuk melihat bias tidaknya peramalan maka MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dapat digunakan.

Model transportasi secara khusus berkaitan erat dengan masalah pendistribusian barang-barang dari pusat-pusat pengiriman atau sumber ke pusat-pusat penerimaan atau tujuan. Persoalan yang ingin dipecahkan oleh model transportasi adalah penentuan distribusi barang yang akan meminimumkan biaya total distribusi (Siswanto, 2007).

Tabel 1. Contoh Matriks Model Transportasi

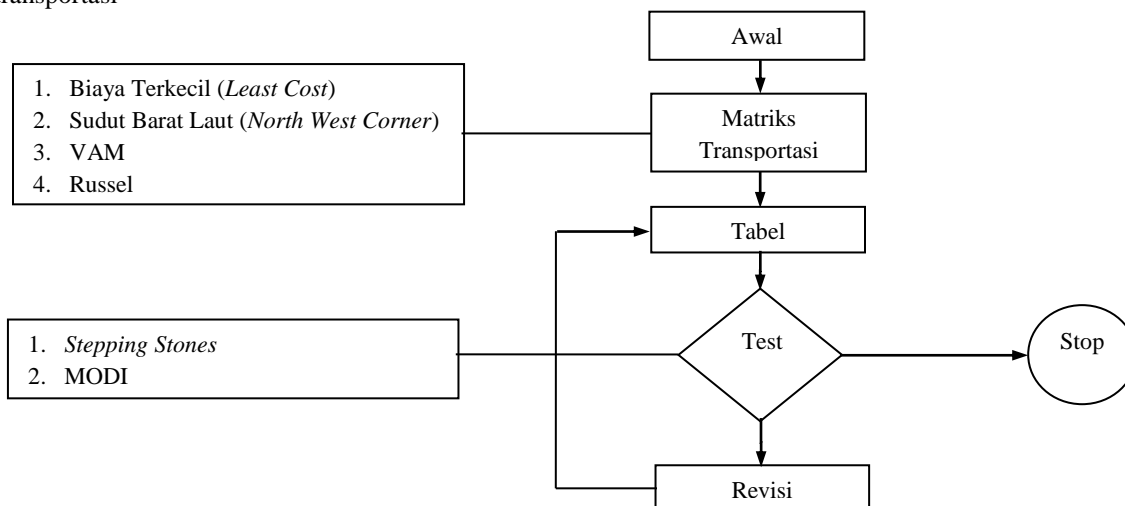
SUMBER	TUJUAN				Kapasitas sumber per periode
	T_1	T_2	.....	T_n	
S_1	C_{11} X_{11}	C_{12} X_{12}	.....	C_{1n} X_{1n}	s_1
S_2	C_{21} X_{21}	C_{22} X_{22}	.....	C_{2n} X_{2n}	s_2
.....
S_m	C_{m1} X_{m1}	C_{m2} X_{m2}	.....	C_{mn} X_{mn}	s_m
Kebutuhan tujuan per periode	t_1	t_2	.....	t_n	$\sum t_j$

Persoalan transportasi membahas masalah pendistribusian suatu komoditas atau produk dari sejumlah sumber (*supply*) ke sejumlah tujuan (*destination, demand*) dengan tujuan meminimumkan ongkos pengangkutan yang terjadi. Ciri-ciri khusus persoalan transportasi adalah :

1. Terdapat sejumlah sumber dan sejumlah tujuan tertentu.
2. Kuantitas komoditas atau barang yang didistribusikan dari setiap sumber dan yang diminta oleh setiap tujuan, besarnya tertentu.
3. Komoditas yang dikirim atau diangkut dari suatu sumber ke suatu tujuan, besarnya sesuai dengan permintaan atau kapasitas sumber.
4. Ongkos pengangkutan komoditas dari suatu sumber ke suatu tujuan, besarnya tertentu (Tjutju Tarliah, 2006).

Model transportasi merupakan salah satu bentuk khusus atau variasi dari program linier yang di kembangkan khusus untuk memecahkan masalah-masalah yang berhubungan dengan transportasi (pengangkutan) dan distribusi produk atau sumber daya dari berbagai sumber (pusat pengadaan, atau titik *supply*) ke berbagai tujuan (titik permintaan atau pusat pemakaian) yang lebih efisien dalam hal perhitungan (Tjutju Tarliah, 2006). Menurut Haryadi (2010), “model transportasi pada saat dikenali pertama kali, diselesaikan secara manual dengan menggunakan algoritma yang dikenal sebagai algoritma transportasi. Menurut Tjiptono (2005), perusahaan harus dapat mengalokasikan sistem distribusi secara optimal untuk

masing-masing pengiriman, sehingga dapat menekan biaya transportasi. Lalu hal itu membutuhkan analisis sistem distribusi yang tepat dari sumber ke tujuan dengan jalur alternatif untuk meminimumkan biaya transportasi



Gambar 1. Tahapan Pemecahan Model Algoritma Transportasi

METODOLOGI PENELITIAN

Tahap awal penelitian adalah mengumpulkan data jumlah permintaan tepung tapioka dan biaya distribusi dari masing-masing sumber ke daerah pengiriman, kemudian meramalkan permintaan untuk masing-masing daerah pengiriman dari masing-masing sumber dengan menggunakan bantuan *Software Excel OM*, kemudian melakukan analisis biaya distribusi menggunakan metode transportasi dengan biaya terkecil (*least cost*), MODI dan *stepping stone*, dan terakhir menganalisis perbandingan biaya distribusi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah data biaya distribusi yang ditampilkan pada Tabel 2 dan data jumlah permintaan tepung tapioka pada Tabel 3.

Tabel 2. Data Biaya Distribusi Dari Sumber Ke Daerah Tujuan Pengiriman

Bandar Lampung (G1)		Way Lunik (G2)		Jakarta Selatan (G3)	
Tujuan	Biaya (Rp/Ton)	Tujuan	Biaya (Rp/Ton)	Tujuan	Biaya (Rp/Ton)
Serang (A)	176.000	Serang (A)	176.000	Serang (A)	176.000
Tangerang (B)	186.000	Tangerang (B)	186.000	Tangerang (B)	186.000
Cibitung (C)	201.000	Cirebon (G)	271.000	Cirebon (G)	271.000
Bandung (D)	286.000				
Bekasi (E)	241.000				
Purwakarta (F)	243.000				
Cirebon (G)	271.000				
Semarang (H)	441.000				
Madiun (I)	521.000				

Tabel 3. Data Jumlah Permintaan Tepung Tapioka Dari Sumber Ke Daerah Tujuan Pengiriman

Sumber	Tujuan Pengiriman (Ton)									Persediaan
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
G1	10402	10830	7185	7560	6736	9280	11782	5155	5603	74533
G2	5362	1938					2961			10261
G3	3410	1423					1903			6736

Tabel 4. Hasil Peramalan untuk Distribusi Sumber G1 dengan Bantuan *Software Excel OM*

	Tujuan Pengiriman (Ton)									Persediaan
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
Permintaan	10402	10830	7185	7560	6736	9280	11782	5155	5603	74533
Total	10397	10852	7519	7588	12302	6687	11777	5236	5674	78032
MAPE	10,27%	6,8%	11,63%	11%	5,84%	8,5%	4,48%	16,3%	46,3%	121,46%

Tabel 5. Hasil Peramalan untuk Distribusi Sumber G2 dengan Bantuan Software Excel OM

	Tujuan Pengiriman (Ton)									Persediaan
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
Permintaan	5362	1938					2961			10261
Total	5390	1950					2974			10314
MAPE	12,83%	30,90%					17,90%			61,63%

Tabel 6. Hasil Peramalan untuk Distribusi Sumber G3 dengan Bantuan Software Excel OM

	Tujuan Pengiriman (Ton)									Persediaan
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
Permintaan	3410	1423					1903			6736
Total	3417	1415					1895			6727
MAPE	8,38%	23,62%					16,50%			40,12%

Tabel 7. Matriks Jalur Distribusi Perusahaan Tepung Tapioka

Ke Dari	Tujuan Pengiriman									Persediaan
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
G1	176 10402	186 10830	201 7185	286 7560	241 6736	243 6678	271 11782	441 5155	521 5603	71931
G2	196 5362	216 1938					276 2961			10261
G3	271 3410	266 1423					251 1903			6736
Permintaan	19.174	14.191	7185	7560	6736	6678	16.646	5155	5603	88.642

Sehingga hasil perhitungan biaya distribusi yang dikeluarkan oleh perusahaan adalah :

$$\begin{aligned}
 Z_{\text{Min}} &= (X_{1,1} \cdot C_{1,1}) + (X_{1,2} \cdot C_{1,2}) + (X_{1,3} \cdot C_{1,3}) + \dots + (X_{3,10} \cdot C_{3,7}) \\
 &= (10499 \times 176.000) + (10781 \times 186.000) + (7185 \times 201.000) + \dots + (1903 \times 251.000) \\
 &= \text{Rp. } 23.000.108.000.
 \end{aligned}$$

Tabel 8. Biaya Distribusi dengan Metode Biaya Terkecil (Least Cost)

Ke Dari	Tujuan Pengiriman									Persediaan
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
G1	176 18987	186 14097	201 7543	286 7485	241 6688	243 6638		441 4859	521 5590	71887
G2		216 150					276 9917			10067

G3		266 1414					251 6688			6688
Permintaan	19.137	14.097	7543	7485	6688	6638	16.605	4859	5590	88.642

Sehingga hasil perhitungan biaya distribusi dengan metode biaya terkecil (*least cost*) adalah :

$$\begin{aligned}
 Z \text{ Min} &= (X_{1,1}.C_{1,1}) + (X_{1,2}.C_{1,2}) + (X_{1,3}.C_{1,3}) + \dots + (X_{3,10}.C_{3,7}) \\
 &= (18987 \times 176.000) + (14097 \times 186.000) + (7543 \times 201.000) + \dots + (6688 \times 251.000) \\
 &= \text{Rp. } 22.347.338.000.
 \end{aligned}$$

Tabel 9. Biaya Distribusi dengan Metode MODI

Ke Dari	Tujuan Pengiriman									Persediaan
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
G1	176 18987	186 14097	201 7543	286 7485	241 6688	243 6638	271 11782	441 5155	521 5603	71887
G2	196 150						276 9917			10067
G3							251 6688			6688
Permintaan	19.137	14.097	7543	7485	6688	6638	16.605	4859	5590	88.642

Sehingga hasil perhitungan biaya distribusi dengan metode MODI adalah :

$$\begin{aligned}
 Z \text{ Min} &= (X_{1,1}.C_{1,1}) + (X_{1,2}.C_{1,2}) + (X_{1,3}.C_{1,3}) + \dots + (X_{3,10}.C_{3,7}) \\
 &= (18967 \times 176.000) + (14097 \times 186.000) + (7543 \times 201.000) + \dots + (6688 \times 251.000) \\
 &= \text{Rp. } 22.345.838.000.
 \end{aligned}$$

Tabel 10. Biaya Distribusi dengan Metode Steping Stone

Ke Dari	Tujuan Pengiriman									Persediaan
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
G1	176 18987	186 14097	201 7543	286 7485	241 6688	243 6638	271 11782	441 5155	521 5603	71887
G2	196 150						276 9917			10067
G3							251 6688			6688
Permintaan	19.137	14.097	7543	7485	6688	6638	16.605	4859	5590	88.642

Sehingga hasil perhitungan biaya distribusi dengan metode *Steping Stone* adalah :

$$\begin{aligned}
 Z \text{ Min} &= (X_{1,1}.C_{1,1}) + (X_{1,2}.C_{1,2}) + (X_{1,3}.C_{1,3}) + \dots + (X_{3,10}.C_{3,7}) \\
 &= (18967 \times 176.000) + (14097 \times 186.000) + (7543 \times 201.000) + \dots + (6688 \times 251.000) \\
 &= \text{Rp. } 22.345.838.000.
 \end{aligned}$$

Perhitungan total biaya distribusi yang dikeluarkan oleh perusahaan ternyata lebih besar bila dibandingkan dengan perhitungan biaya distribusi dengan metode transportasi. Perbandingan total biaya distribusi antara dua situasi dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 11. Perbandingan Perhitungan Biaya Distribusi

Biaya Distribusi Perusahaan Tepung Tapioka (Rp)	Biaya Distribusi dengan Metode Transportasi (Rp)	Total Penghematan Biaya Distribusi (Rp)	Persentase Penghematan (%)
1	2	3 = 1-2	4 = 3 : 1
Rp. 23.000.108.000	Rp. 22.345.838.000	Rp. 654.270.000	2,85 %

Dari tabel di atas dapat dilihat total biaya distribusi dengan metode transportasi memperoleh penghematan biaya transportasi sebesar Rp. 654.270.000 yang diperoleh dari biaya distribusi perusahaan dikurangi dengan biaya distribusi dengan metode transportasi atau sebesar 2,84% yang didapat dari total penghematan biaya distribusi dibagi dengan biaya distribusi perusahaan.

Berdasarkan hasil analisa menggunakan metode transportasi, ada beberapa daerah tujuan pengiriman yang mengalami perubahan tujuan distribusi.

Tabel 12. Distribusi Tujuan Pengiriman Berdasarkan Metode Transportasi

Sumber	Tujuan Daerah Pengiriman	
	Sebelum Analisis	Sesudah Analisis
Bandar Lampung (G1)	1. Serang	1. Serang
	2. Tangerang	2. Tangerang
	3. Cibitung	3. Cibitung
	4. Bandung	4. Bandung
	5. Bekasi	5. Bekasi
	6. Purwakarta	6. Purwakarta
	7. Cirebon	7. Semarang
	8. Semarang	8. Madiun
	9. Madiun	
Way Lunik (G2)	1. Serang	1. Serang
	2. Tangerang	2. Cirebon
	3. Cirebon	
Jakarta Selatan (G3)	1. Serang	1. Cirebon
	2. Tangerang	
	3. Cirebon	

Berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan metode transportasi, ada beberapa daerah tujuan pengiriman yang mengalami perubahan untuk meminimasi biaya agar total biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan selama periode September 2014 – Agustus 2016 dapat ditekan.

SIMPULAN

Dari hasil dan analisa pemecahan masalah di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa penerapan metode transportasi bagi perusahaan tepung tapioka dapat menghemat biaya distribusi. Hasil perhitungan yang diperoleh menunjukkan bahwa biaya transportasi distribusi yang optimal adalah sebesar Rp. 22.345.838.000, dimana hasil tersebut dapat menghemat biaya distribusi sebesar Rp. 654.270.000 atau sebesar 2,84% untuk periode September 2014 – Agustus 2016, dengan jalur distribusi produk dari gudang ke daerah tujuan pengiriman adalah:

- Gudang 1 Bandar Lampung mengirimkan tepung tapioka ke kota Serang, Tangerang, Cibitung, Bandung, Bekasi, Purwakarta, Semarang dan Madiun.
- Gudang 2 Way Lunik mengirimkan tepung tapioka ke kota Serang dan Cirebon.
- Gudang 3 mengirimkan tepung tapioka ke kota Cirebon.

PUSTAKA

- Dimiyati, Tjutju T. (2006). Operation Research. Bandung : Sinar Baru Algensindo.
- Handoko, T. Hani. (2000). Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi Edisi Pertama. Yogyakarta : BPFE Universitas Gadjah Mada.
- Haryadi, Sarjono. (2010). Aplikasi Riset Operasi. Jakarta : Salemba Empat.
- Melandra, Yuki. (2013). Analisa Distribusi Untuk Meminimalkan Biaya Dengan Menggunakan Metode Transportasi di PT. Sinar Niaga Sejahtera (SNS). Bandar Lampung : Teknik Industri Universitas Malahayati.
- Nasution, Arman H. (2006). Manajemen Industri. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Putri, Herlina dan Heri Wibowo. (2013). Distribution Analysis To Minimize Cost Using Transportation Method. Proceeding 5th International Conference On Numerical Optimization And Operation Research Pp 115-121. Banda Aceh : Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Abul Yatama.
- Render, B dan Jay H. (2001). Prinsip-prinsip Manajemen Operasi. Jakarta : Salemba Empat.
- Siswanto. (2007). Operations Research Jilid I. Jakarta : Erlangga.
- Taha, Hamdy A. (2000). Riset Operasi. Jakarta : Penerbit Bina Rupa.
- Tjiptono, Fandy. 2005. Manajemen Jasa. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Yamit, Zulian. (2005). Manajemen Persediaan. Yogyakarta : Ekonisia.