

PENGOPTIMALAN BIAYA TRANSPORTASI DENGAN METODE *LEAST COST* DAN LINGO UNTUK DISTRIBUSI SABUN BATANG DI PT XYZ

Rhema Chintya Lestari¹, Mas Muhammad Rizki Aditya², Muchammad Fauzi³

^{1,2,3}Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Widyatama

*Email : rhema.chintya@widyatama.ac.id

ABSTRAK : Model transportasi berperan penting dalam pengendalian biaya pengiriman dan pendistribusian produk disuatu perusahaan. Setiap perusahaan memiliki cara yang berbeda-beda dalam melakukan pendistribusian produk. Pendistribusian yang tidak merata pada perusahaan, menjadikan salah satu faktor masalah dalam kemajuan perusahaan itu sendiri. PT XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur sabun batang yang ada di Indonesia. Metode *least cost* sendiri merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan biaya transportasi dan distribusi. Metode *least cost* memprioritaskan pengalokasian dari biaya terendah pada matrix transportasi. LINGO merupakan *software* sederhana yang dapat digunakan untuk menghitung nilai optimasi *linear* dan *non linear*.

Kata kunci: Metode Transportasi, Distribusi, *Least cost*, LINGO

ABSTRACT: *Transportation models play an important role in controlling shipping costs and distributing products in a company. Each company has a different way of distributing products. Uneven distribution to the company, making one of the factors of the problem in the progress of the company itself. PT XYZ is one of the bar soap manufacturing companies in Indonesia. The least cost method itself is one of the methods that can be used to optimize transportation and distribution costs. The least cost method prioritizes allocating from the lowest cost in the transportation matrix. LINGO is a simple software that can be used to calculate linear and non-linear optimization values.*

Keywords: *Methods of Transportation, Distribution, Cheapest, LINGO*

PENDAHULUAN

Perkembangan Industri di Indonesia dapat tergolong cukup pesat. Selain dari berbagai macam produk yang di produksi, berbagai sistem yang diterapkan setiap industripun menjadi salah satu hal yang diperhatikan oleh perusahaan. Beragam sistem yang diterapkan disetiap perusahaan menjadi salah satu faktor yang penting dalam perkembangan setiap Industri tersebut. Setiap sistem yang ada, pasti memiliki permasalahannya masing-masing. Salah satu permasalahan yang sering diabaikan adalah sistem transportasi dan pendistribusian produk itu sendiri.

Mengenal lebih jauh dalam setiap sistem transportasi dan distribusi, biasanya terdapat penekanan pada ongkos atau biaya yang dibebankan pada perusahaan dan pada proses penjualan produk tersebut. Banyak sekali industri di Indonesia yang menyepelekan point ini dan mementingkan poin lain dalam perusahaan. Hal ini mengakibatkan banyak perusahaan-perusahaan kecil yang hendak melakukan perluasan area distribusi mengalami kerugian yang cukup signifikan. PT XYZ memiliki tiga pabrik besar yang memproduksi sabun batang dan mendistribusikannya ke-tiga distributor pusat distribusi. PT XYZ tidak memiliki sistem perhitungan biaya ongkos dalam setiap pendistribusiannya.

Hal ini menjadi salah satu masalah di PT XYZ, maka peneliti melakukan evaluasi terhadap sistem pendistribusian tersebut, dan mencari solusi terbaik agar biaya distribusi di PT XYZ menjadi optimal. Biaya distribusi dapat diminimumkan dengan perencanaan pendistribusian produk sabun secara tepat dan mengambil hasil dengan angka terendah. Sudah pernah ada penelitian mengenai pengoptimalan biaya menggunakan metode *Least Cost*. Salah satunya, penelitian oleh (Husna, 2019), dikatakan bahwa biaya transportasi pengiriman barang (distribusi) di PT Sosro Indonesia dapat dioptimalkan menggunakan metode *Least Cost*.

Penelitian kedua yang menunjang penelitian ini adalah penelitian pada pengoptimalan biaya di PT. Asm Mobil. Penelitian ini merupakan penelitian yang berfokus pada pengoptimasian ongkos transportasi dan distribusi menggunakan metode *Stepping Stone*. Pada kasus tersebut peneliti menggunakan software LINGO untuk memverifikasi hasil perhitungan manual, agar didapat hasil yang benar-benar optimal.

Least cost merupakan salah satu metode yang dapat mengoptimalkan biaya transportasi dan distribusi. Keunggualn dari metode *least cost* antara lain dapat lebih mudah dipahami, karena penentuannya dilakukan menurut ongkos terendah. Kelemahan dari metode *least cost* sendiri biasanya terlihat dari hasil akhir. Hasil akhir dari metode *least cost* belum tentu menunjukkan angka yang optimal, sehingga peneliti perlu melakukan pengkajian ulang menggunakan metode lain. Adanya kekurangan pada metode *least cost*, maka peneliti mengoptimalkannya dengan software LINGO sebagai pembanding utama dari biaya yang dihasilkan pada metode *least cost* itu sendiri.

STUDI KEPUSTAKAAN

Biaya

Biaya adalah sejumlah pengorbanan untuk melaksanakan suatu proses produksi yang dinyatakan dengan satuan uang sesuai harga pasar yang berlaku, baik yang sudah terjadi ataupun yang akan terjadi. Namun, biaya juga dapat dikatakan sebagai sebuah bentuk pengeluaran yang dilakukan oleh suatu pihak, baik itu individu maupun perusahaan untuk mendapatkan manfaat lebih dari tindakan tersebut.

Transportasi dan Distribusi

Distribusi merupakan suatu kegiatan yang penting agar suatu bisnis dapat berkembang. Distribusi adalah suatu kegiatan memindahkan produk dari pihak supplier ke konsumen. Sedangkan Transportasi sendiri merupakan suatu presentasi awal dari suatu rangkaian supply chain sampai ke konsumen dengan Bergeraknya suatu produk dari satu tempat menuju ke tempat lainnya. (Khiram & Irawati, 2017). Transportasi juga adalah perpindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah kendaraan. Transportasi dalam industri merupakan pergerakan suatu produk dari suatu lokasi ke-lokasi lain yang merepresentasikan awal dari suatu rangkaian *supply chain* sampai kepada konsumen. Transportasi sangat penting karena suatu produk jarang diproduksi dan digunakan dalam lokasi yang sama. (Permana & Riyan, 2017).

Manajemen transportasi dan distribusi merupakan pengaturan sistem pengiriman barang dengan moda transportasi yang bertujuan agar proses distribusi barang menjadi lebih tertata. Manajemen transportasi dan distribusi mencakup baik aktivitas fisik, seperti menyimpan dan mengirim produk, maupun fungsi non fisik yang berupa aktivitas pengolahan informasi dan pelayanan. Pada prinsipnya, fungsi ini bertujuan untuk menciptakan pelayanan yang tinggi ke pelanggan yang bisa dilihat dari tingkat *service level* yang dicapai, kecepatan pengiriman, kesempurnaan barang sampai ke tangan pelanggan, serta pelayanan purna jual yang memuaskan. (Prasetyo & Zoki, 2018)

Metode *Least Cost*

Metode *Least Cost* merupakan salah satu teknik solusi dalam transportasi. Metode ini didasarkan pada aturan atau pengalokasian normatif dari persediaan dan kebutuhan sumber dalam suatu matriks transportasi tanpa perhitungan besar-besaran ekonomis. Metode *Least Cost* melakukan alokasi secara sistematis pada kotak-kotak berdasarkan biaya transpor minimum. Langkah-langkah metode ini adalah:

1. Memilih kotak dengan biaya transpor (C_{ij}) terkecil kemudian alokasikan penawaran atau permintaan sebanyak mungkin. Untuk C_{ij} terkecil, $X_{ij} = \text{minimum } [S_i, D_j]$ yang akan menghabiskan baris i atau kolom j . Baris i atau kolom j yang telah dihabiskan akan dihilangkan.

2. Kemudian, dari sisa kotak yang ada (kotak yang tidak dihilangkan), pilih lagi Cij terkecil dan alokasikan sebanyak mungkin pada baris i atau kolom j.
3. Proses ini akan terus berlanjut sampai semua penawaran dan permintaan terpenuhi (Azwar, Afandi, 2018).

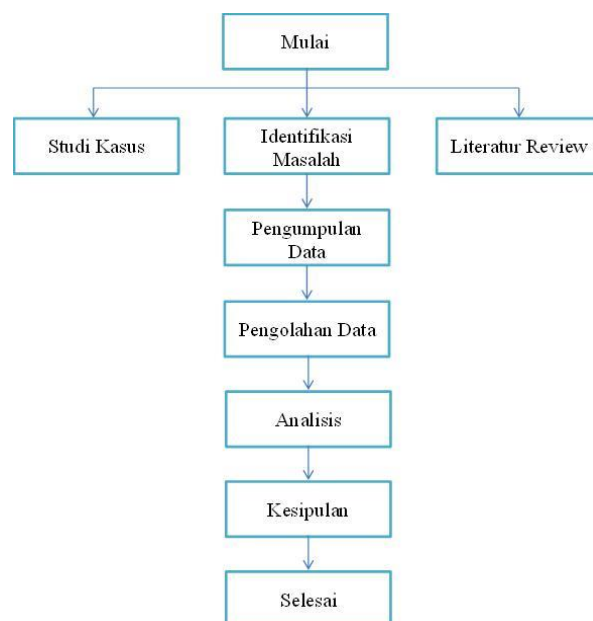
Software LINGO

LINGO merupakan *software* atau program komputer yang digunakan dalam pengaplikasian *linear programming*. Pengaplikasian *linear programming* merupakan suatu model matematis yang digunakan untuk mendapatkan hasil optimal dengan batasan sumber daya. LINGO merupakan *software* yang digunakan dalam menyelesaikan masalah LP, Integer, dan Non LP. Sistem pada *software* LINGO ini mudah serta cepat terlebih dalam menyelesaikan masalah optimasi, juga struktur yang digunakan cukup sederhana. (Hendriawan et al., 2020). Berikut tahapan penggunaan *software* LINGO, yaitu:

1. Menentukan rumusan masalah dalam kerangka program *Linear*.
2. Membuat persamaan matematika.
3. Memasukan model matematika kedalam papan LINGO dan mengeksekusi nya.
4. Interpretasi keluaran LINGO.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan melalui beberapa tahap, yaitu studi kasus, identifikasi masalah, literatur *review*, pengumpulan data, pengolahan data, analisis, dan kesimpulan. Tahap tersebut dapat digambarkan dengan diagram alir secara beruntun sesuai dengan alur kegiatan pada penelitian ini. Seperti yang digambarkan pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

Studi Kasus, Identifikasi Masalah, dan Literatur Review

Pada tahap ini peneliti menentukan topik yang akan diteliti, kemudian mencari dan mengumpulkan informasi mengenai permasalahan yang sesuai dengan topik. Kemudian peneliti melakukan indentifikasi masalah dan melakukan beberapa kajian untuk menyelesaikan masalah tersebut. Kajian harus berfokus pada pengoptimalan ongkos total dari pendistribusian produk sabun di PT XYZ.

Pengumpulan Data, dan Pengolahan Data

Pada tahap ini, peneliti melakukan pengumpulan data dengan mengkaji informasi di beberapa departemen PT XYZ. Data tersebut berupa permintaan produk, persediaan produk atau stok barang, biaya tetap dan variabel, jarak antar distributor dengan pabrik, perhitungan ukuran produk sesuai dengan kemasannya, dan biaya lainnya. Kemudian, peneliti melakukan pengolahan data menggunakan metode *Least Cost*, dan membandingkannya dengan *software* LINGO untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal.

Analisis dan Kesimpulan

Pada tahap ini dilakukan analisa data yang merupakan proses dari identifikasi segala factor yang mempengaruhi ongkos distribusi produk sabun di PT XYZ. Hasil pengoptimalan biaya atau ongkos distribusi ini dipengaruhi oleh permintaan dan stok barang, serta biaya tetap dan variabel. Kemudian ditarik kesimpulan bahwa perusahaan dapat mengoptimalkan ongkos distribusi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk kasus ini adalah *Least Cost*. *Least Cost* merupakan salah satu metode solusi awal dalam model transportasi dan telah dijelaskan pada Kajian Literatur. Sebelum dilakukan perhitungan dengan menggunakan *Least Cost*, langkah pertama yang harus disiapkan adalah data permintaan Produk. Permintaan produk sabun batang ditiap wilayah distributor ditunjukkan pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Permintaan Produk Sabun Batang Per-Bulan

No	Wilayah	Kebutuhan	Satuan
1	Bandung 1	858	Kardus
2	Jakarta	739	Kardus
3	Bandung 2	645	Kardus

Pada tabel diatas, Wilayah Bandung 1 merupakan pusat distribusi pertama yang bertempat di Jl. Moh Toha KM 5,3, Bandung. Wilayah Jakarta merupakan pusat distribusi kedua yang bertempat di Jl. Terusan Angkasa B-2 No.Kav 1, Jakarta Pusat. Wilayah Bandung 2 merupakan pusat distribusi terakhir yang bertempat di Jl. Jendral Ahmad Yani No. 806, Bandung. Kemudian, data yang juga perlu untuk disiapkan adalah data persediaan produk sabun batang di tiap wilayah distribusi. Data persediaan atau stok barang ini didapat dengan menghitung produk yang tersedia

ditiap gudang, dan siap didistribusikan ke tiap distributor. ketersediaan produk di PT XYZ ditunjukkan pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Persediaan Produk Sabun Batang Per-Bulan

No	Wilayah	Kebutuhan	Satuan
1	Jakarta	1023	Kardus
2	Bekasi	784	Kardus
3	Bandung	435	Kardus

Tabel diatas menunjukkan bahwa pabrik pertama untuk wilayah Jakarta bertempat di Jalan Tipar Cakung Kavling F5-7, Jakarta Timur. Pabrik kedua untuk wilayah Bekasi bertempat Jababeka XII Kavling V-37, Bekasi. Terakhir pabrik ketiga untuk wilayah Bandung bertempat di Jl. Kopo Mas, Margasuka, Bandung.

Persediaan setiap pabrik diambil dari data stok sabun batang yang berada di gudang penyimpanan dalam skala satu bulan. Setelah mengumpulkan data mengenai permintaan dan persediaan produk sabun batang di PT XYZ, peneliti mengumpulkan rincian biaya tetap pada proses pendistribusian produk sabun batang ini. Biaya tetap ini diperlukan untuk menghitung ongkos total pendistribusian dari setiap wilayah yang tertera pada data pertama. Biaya tetap diperlukan untuk mengukur besarnya biaya-biaya yang mejadi penunjang dari proses pendistribusian produk. Biaya tetap ini merupakan biaya yang dikeluarkan secara keseluruhan untuk ongkos distribusi selama beberapa periode, dengan artian, bahwa biaya ini merupakan biaya yang hanya dikeluarkan oleh perusahaan dalam jangka waktu tertentu saja. Tabel biaya tetap yang dikeluarkan oleh PT XYZ dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3 Rincian Biaya Tetap

No.	Biaya	
1	Biaya Depresiasi	Rp. 12.850.000
2	Biaya Perizinan dan Administrasi	Rp. 4.585.000
3	Biaya Gaji Awak Kendaraan	Rp. 43.680.000
4	Asuransi Kendaraan	Rp. 4.777.500
5	Biaya Modal	Rp. 17.275.540

Selain biaya tetap, adapula biaya variabel yang menjadi pendukung penting dalam pengolahan data menggunakan metode *Least Cost* ini. Biaya variable dapat berbeda-beda pada setiap pengiriman. Pada tabel 4.4 dapat dilihat biaya variabel dari Pabrik ke Distributor pertama.

Tabel 4.4 Biaya Variabel Pabrik 1 ke Distributor 1

No	Biaya Variabel	
1	Biaya Bahan Bakar Minyak	Rp 86.800.000
2	Biaya Pemakaian Ban	Rp 9.000.000
3	Biaya Penggantian Suku Cadang	Rp 2.229.500
4	Biaya Pemeliharaan Kendaraan	Rp 8.918.000
Total		Rp 106.947.500

Sebelum pengolahan data lebih lanjut, peneliti menghitung total biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan dalam proses distribusi produk ini. Dibawah ini merupakan hasil perhitungan dari biaya tetap dengan biaya variabel.

$$TC = \text{Biaya Tetap} + \text{Biaya Variabel}$$

$$TC = \text{Rp } 83.168.040 + \text{Rp } 106.947.500$$

$$TC = \text{Rp } 190.115.540/\text{Truk}/\text{Tahun}$$

Biaya total diatas merupakan salah satu biaya total dari keseluruhan pengiriman. Biaya lain yang perlu diperhitungkan adalah biaya transportasi per rit. Dibawah ini perhitungan dari biaya transportasi per rit.

$$1. \text{ Kapasitas Angkut} = \frac{5000\text{kg}}{10.8\text{kg}} = 462 \text{ dus}$$

2. Maka nilai angkut per dus nya adalah:

$$a. \text{ Jumlah Rit} = 2 \text{ rit/minggu} \times 50 \text{ minggu} = 100 \text{ rit/tahun}$$

$$b. \text{ Biaya transportasi per rit} = \frac{\text{biaya transportasi per tahun}}{\text{jumlah rit per tahun}}$$

$$\text{Biaya transportasi per rit} = \frac{\text{Rp } 190.115.540}{100}$$

$$\text{Biaya transportasi per rit} = \text{Rp } 1.901.155$$

3. Maka nilai tarif pokok pengiriman per dus adalah:

$$a. \text{ Tarif pokok pengiriman per dus} = \frac{\text{biaya transportasi per rit}}{\text{kapasitas angkut}}$$

$$\text{Tarif pokok pengiriman per dus} = \frac{\text{Rp } 190.115.540}{462}$$

$$\text{Tarif pokok pengiriman per dus} = \text{Rp } 4.115$$

$$b. \text{ Tarif pengiriman per dus} = \text{Tarif pokok} + 20\% \text{ Overhead} + 10\% \text{ keuntungan}$$

$$\text{Tarif pengiriman per dus} = \text{Rp } 4.115 + \text{Rp } 823 + \text{Rp } 411.5$$

$$\text{Tarif pengiriman per dus} = \text{Rp } 5.350$$

Perhitungan diatas menunjukkan bahwa tarif pokok pengiriman per dus dari pabrik 1 (Jakarta) ke distributor 1 (Bandung 1) adalah Rp 4.115. Sedangkan tarif pengiriman yang digunakan dari pabrik 1 ke distributor 1 adalah Rp 5.350. Biaya tersebut merupakan penambahan dari dua puluh persen *overhead* dari tarif pokok ditambahkan dengan sepuluh persen keuntungan dari tarif pokok.

Pengolahan data berikutnya memerlukan data lain yaitu jarak. Jarak antara pabrik ke lokasi pusat distribusi merupakan hal yang penting untuk diperhitungkan juga dalam penentuan ongkos pendistribusian produk. Oleh karena itu, peneliti mencatat dan memperkirakan dengan tepat jarak pada setiap pabrik dan distributor yang tersebar di beberapa lokasi. Perkiraan jarak ini diobservasi menggunakan website atau aplikasi google maps. Tabel jarak antara pabrik dengan distributor dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah ini

Tabel 4.5 Jarak antara Pabrik dan Distributor

No	Pabrik	Distributor	Jarak (Km)
1	Jakarta	Bandung 1	280
2	Jakarta	Jakarta	25.8
3	Jakarta	Bandung 2	288
4	Bekasi	Bandung 1	230
5	Bekasi	Jakarta	97.6
6	Bekasi	Bandung 2	240
7	Bandung	Bandung 1	9.4
8	Bandung	Jakarta	304
9	Bandung	Bandung 2	30.2

Dari data biaya total, tarif pengiriman per dus, dan jarak yang sudah dikumpulkan, dilakukan pengolahan dan perhitungan untuk mendapatkan ongkos distribusi per kardus. Hasil perhitungan ongkos tiap pabrik dan distributor dapat dilihat dari tabel 4.6 berikut ini:

Tabel 4.6 Ongkos dari Pabrik ke Distributor

No	Pabrik	Distributor	Ongkos per kardus
1	Jakarta	Bandung 1	Rp 5.350
2	Jakarta	Jakarta	Rp 2.847
3	Jakarta	Bandung 2	Rp 5.428
4	Bekasi	Bandung 1	Rp 4.857
5	Bekasi	Jakarta	Rp 3.554
6	Bekasi	Bandung 2	Rp 4.956
7	Bandung	Bandung 1	Rp 2.686
8	Bandung	Jakarta	Rp. 5.586
9	Bandung	Bandung 2	Rp. 2.891

Sebelum mengolah dengan metode *Least Cost*, langkah selanjutnya setelah penentuan biaya adalah membuat model matematis yang tepat. Peneliti membuat model matematis dari seluruh data permintaan, persediaan atau stok produk dan biaya lainnya. Berikut merupakan model matematis untuk diolah menggunakan metode *Least Cost*:

$$\text{Minimasi } Z = 5.350S_{1D1} + 2.847S_{1D2} + 5.428S_{1D3} + 4.857S_{2D1} + 3.554S_{2D2} + 4.956S_{2D3} + 2.686S_{3D1} + 5.586S_{3D2} + 2.891S_{3D3}$$

Dengan pembatas,

$$S_{1D1} + S_{1D2} + S_{1D3} \geq 1.023$$

$$S_{2D1} + S_{2D2} + S_{2D3} \geq 784$$

$$S_{3D1} + S_{3D2} + S_{3D3} \geq 435$$

$$S_{1D1} + S_{2D1} + S_{3D1} \leq 858$$

$$S_{1D2} + S_{2D2} + S_{3D2} \leq 739$$

$$S_{1D3} + S_{2D3} + S_{3D3} \leq 645$$

Dari model matematis diatas, peneliti melakukan pengolahan data permintaan, persediaan atau stok produk dan biaya lainnya. Peneliti memberikan kode S1, S2, S3, D1, D2, dan D3 pada proses pengolahan model matematis diatas. Kode S1 merupakan pabrik pertama yang berada di Jakarta. Kode S2 merupakan pabrik kedua yang berada di Bekasi, dan Kode S3 merupakan pabrik ketiga yang berada di Bandung. Selain itu, terdapat juga kode D1, yang berarti pusat distribusi pertama (Bandung 1). Kode D2 merupakan pusat distribusi kedua yang berada di Jakarta, dan D3 adalah pusat distribusi terakhir (Bandung 2). Berikut ini hasil dari keseluruhan pengolahan data menggunakan metode *Least Cost*.

	D1	D2	D3	Supply
S1	5350	2847	5428	1023
S2	4857	3554	4956	784
S3	2686	5586	2891	435
Demand	858	739	645	

	D1	D2	D3	Supply
S1	5350	2847 739	5428 284	1023
S2	4857 423	3554	4956 361	784
S3	2686 435	5586	2891	435
Demand	858	739	645	

Gambar 4.1 Matrix Perhitungan *Least Cost*

Total ongkos distribusi produk sabun di PT. XYZ yang didapatkan dari metode *Least Cost* adalah sebagai berikut:

$$OT = (2.847 \times 739) + (5.428 \times 284) + (4.857 \times 423) + (4.956 \times 361) + (2.686 \times 435)$$

$$OT = Rp\ 8.657.522$$

Hasil dari perhitungan ongkos total menggunakan metode *Least Cost* diatas, dibandingkan dengan pengolahan menggunakan *software* LINGO. Hal ini diperlukan agar hasil pengolahan sebelumnya dapat terverivikasi, atau terbukti optimal. LINGO merupakan tools yang dapat membantu untuk melakukan simulasi perhitungan. Selain untuk memverifikasi, pada kasus penentuan ongkos distribusi kali ini dilakukan pengolahan data menggunakan LINGO untuk mendapatkan hasil optimasi

biaya yang lebih tepat atau optimal. Berikut ini proses pengolahan data menggunakan *software* LINGO:

```

model:

sets:
s / PabrikA PabrikB PabrikC/: supply;
d / DistributorA DistributorB DistributorC/: demand;
links(s, d): cost, volume;
endsets

data:
supply = 1023 784 435;
demand = 858 739 645;
cost = 5350 2847 5428
4857 3554 4956
2686 5586 2891;
enddata

min = @sum(links(i, j): cost(i, j)*volume(i, j));
@for(d(j): @sum(s(i):volume(i, j)) >= demand(j));
@for(s(i): @sum(d(j):volume(i, j)) <= supply(i));
End

```

Gambar 4.2 Koding LINGO Penentuan Ongkos

Setelah dilakukan pengolahan data, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Global optimal solution found.		
Objective value:	8657522.	
Infeasibilities:	0.000000	
Total solver iterations:	6	
Elapsed runtime seconds:	0.47	
Model Class:	LP	
Total variables:	9	
Nonlinear variables:	0	
Integer variables:	0	
Total constraints:	7	
Nonlinear constraints:	0	
Total nonzeros:	27	
Nonlinear nonzeros:	0	
Variable	Value	Reduced Cost
SUPPLY(FABRIKA)	1023.0000	0.000000
SUPPLY(FABRIKB)	784.0000	0.000000
SUPPLY(FABRIKC)	435.0000	0.000000
DEMAND(DISTRIBUTORA)	858.0000	0.000000
DEMAND(DISTRIBUTORB)	739.0000	0.000000
DEMAND(DISTRIBUTORC)	645.0000	0.000000
COST(FABRIKA, DISTRIBUTORA)	5350.0000	0.000000
COST(FABRIKA, DISTRIBUTORB)	2847.0000	0.000000
COST(FABRIKA, DISTRIBUTORC)	5428.0000	0.000000
COST(FABRIKB, DISTRIBUTORA)	4857.0000	0.000000
COST(FABRIKB, DISTRIBUTORB)	3554.0000	0.000000
COST(FABRIKB, DISTRIBUTORC)	4956.0000	0.000000
COST(FABRIKC, DISTRIBUTORA)	2686.0000	0.000000
COST(FABRIKC, DISTRIBUTORB)	5586.0000	0.000000
COST(FABRIKC, DISTRIBUTORC)	2891.0000	0.000000
VOLUME(FABRIKA, DISTRIBUTORA)	0.000000	21.000000
VOLUME(FABRIKA, DISTRIBUTORB)	739.0000	0.000000
VOLUME(FABRIKA, DISTRIBUTORC)	284.0000	0.000000
VOLUME(FABRIKB, DISTRIBUTORA)	423.0000	0.000000
VOLUME(FABRIKB, DISTRIBUTORB)	0.000000	1179.0000
VOLUME(FABRIKB, DISTRIBUTORC)	361.0000	0.000000
VOLUME(FABRIKC, DISTRIBUTORA)	435.0000	0.000000
VOLUME(FABRIKC, DISTRIBUTORB)	0.000000	5382.0000
VOLUME(FABRIKC, DISTRIBUTORC)	0.000000	106.0000
Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	8657522.	-1.000000
2	0.000000	-5329.0000
3	0.000000	-2847.0000
4	0.000000	-5428.0000
5	0.000000	0.000000
6	0.000000	472.0000
7	0.000000	2643.0000

Gambar 4.3 Hasil Pengolahan Ongkos pada LINGO

Gambar diatas adalah hasil akhir dari pengolahan data permintaan, persediaan atau stok barang, dan biaya pada *software* LINGO.

KESIMPULAN

Perhitungan ongkos distribusi dari pabrik ke distributor menggunakan metode *Least Cost* dan *software* LINGO menunjukkan angka yang optimal. Pendistribusian ini dilalokasikan dari pabrik 1 (Jakarta) ke distributor 2 (Jakarta) sebanyak 739 dus, dan 284 dus untuk distributor 3 (Bandung 2). Kemudian dialokasikan juga dari pabrik 2 (Bekasi) ke distributor 1 (Bandung 1) sebanyak 423 dus dan 361 dus untuk distributor 3 (Bandung 2). Terakhir dialokasikan dari pabrik 3 (Bandung) ke distributor 1 (Bandung 1) sebanyak 435 dus.

Pendistribusian produk sabun batang di PT. XYZ dapat dioptimalkan menggunakan metode *Least Cost* dan *software* LINGO. Pendistribusian ini memiliki ongkos total yang optimal sebesar Rp 8.657.522. Dalam mendapatkan biaya optimal perlu digunakannya *software* Lingo agar dapat mengetahui apakah metode transportasi *Least Cost* yang digunakan sudah optimal atau belum.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, Afandi, D. (2018). Perbandingan Metode Least Cost – Modi dan Metode Least Cost – Stepping Stone pada Pengoptimalan Distribusi Barang. In *Analisis Kesadahan Total dan Alkalinitas pada Air Bersih Sumur Bor dengan Metode Titrimetri di PT Sucofindo Daerah Provinsi Sumatera Utara*.
- Hendriawan, Nugraha, S., & Fuzi, M. (2020). Pengaplikasian Metode Stepping Stone Pada Software Lingo Untuk Mencari Optimasi Biaya (Studi Kasus PT Asm Mobil). *Journal of Integrated System*, 3(1), 49–58. <https://doi.org/10.28932/jis.v3i1.2465>
- Husna, R. (2019). PENGOPTIMALAN BIAYA TRANSPORTASI PENGIRIMAN BARANG DENGAN METODE LEAST COST PADA PT. SINAR SOSRO.
- Khiram, H., & Irawati, W. (2017). Analisis Perencanaan Sistem Distribusi pada PT. Lafarge Cement Indonesia Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ekonomi Manajemen*, 2(1), 118–134.
- Permana, & Riyan, I. (2017). PERANCANGAN RUTE DISTRIBUSI PUPUK NPK KEBOMAS UNTUK MEMAKSIMALKAN MARGIN KEUNTUNGAN DENGAN METODE SAVING MATRIX (Studi Kasus: PT Bhanda Ghara Reksa (Persero)).
- Prasetyo, & Zoki, M. (2018). PERANCANGAN RUTE PENGIRIMAN BERAS DIWILAYAH GRESIK-SURABAYA DENGAN METODE VEHICLE ROUTING PROBLEM “Studi Kasus UD. Basori Anshor.” Universitas Muhammadiyah Gresik.
- Ramadhani, Niko. *Pengertian Biaya, Jenis dan Penggolongannya*. Diambil 14 Oktober 2020, dari <https://www.akseleran.co.id/blog/pengertian-biaya/>
- Alfaik, Yunus. *Sistem Transportasi dan Distribusi*. Diambil 21 Mei 2015, dari <https://yunusalfaik.wordpress.com/2015/05/21/sistem-transportasi-dan-distribusi/>
- Team Workmate. *Memahami Manajemen Transportasi dan Distribusi*. Diambil 27 Juli 2020, dari <https://www.workmate.asia/id/blog/memahami-manajemen-transportasi-dan-distribusi>
- Ajatlasmana. *Metode Least Cost Pendistribusian Barang untuk Biaya Transportasi*

Minimum. Diambil 3 April 2018, dari
<https://erwin2h.wordpress.com/2018/04/03/metode-transportasi-dalam-program-linear-untuk-pendistribusian-barang/>

Dwijanto. (2008). *Program Linier Berbantuan Komputer: LINDO, LINGO dan Solver*. Semarang: Universitas Negeri Semarang Press.

Liang, Hongping, Huiyun Hu, Jianqiang Wang, Hao Li, Nicolaas Frans de Rooij, Guofu Zhou, Yao Wang (2020). *Graphene-based Room Temperature Gas Sensing Material*, Chinese Science