

Journal of Engineering Science and Technology Management

| ISSN (Online) 2828 - 7886 |



Article

Optimization of Product Distribution Cost Furniture UD.SJ using Stepping Stone Method

Fadli Arsi¹, Dedri Syafei², Silviyani³

^{1,2,3} Program Study of Industrial Engineering, Institut Teknologi Pelalawan Indonesia

E-mail: Fadliarsy04@gmail.com

ARTICLE INFORMATION

Volume 2 Issue 1

Received: 08 Januari 2022

Accepted: 02 Februari 2022

Publish Online: 20 Maret 2022

Online: at <https://JESTM.org/>

Keywords

Distribution

Optimization

Stepping Stone Method

ABSTRACT

UD. SJ is one of the SMEs in Pelalawan with the main product in the form of furniture. Problems that are often faced by UD. SJ is the distribution and distribution of costs for product sales that are not optimal, lack of calculations, lack of recording and bookkeeping, thus making UD. SJ sometimes takes a loss. So the formulation in this study is how to optimize the distribution costs of UD products. SJ, the distribution process is influenced by the distance traveled, the cost of the trip, and the number of vehicles and drivers. The purpose of the study was to determine the optimal cost comparison of product distribution in UD. SJ. The method used is the stepping stone transport method). The results showed that the calculation of the distribution costs of furniture products from UD. The optimal SJ using the stepping stone method manually is Rp. 31,233,751.

1. BACKGROUND

1.1 Introduction

Distribusi merupakan kegiatan pemasaran yang memperlancar dan mempermudah penyampaian barang dan jasa dari produsen ke konsumen. Saluran distribusi yang baik akan mempengaruhi minat pelanggan yaitu jika pelanggan merasa puas atas pelayanan dan persediaan barang yang dibutuhkan pelanggan, maka akan meningkatkan keuntungan bagi suatu usaha (Adelia, 2019).

Menurut penelitian Nugraha dan Sari (2019) transportasi membicarakan cara pendistribusian suatu barang dari sejumlah sumber ke sejumlah tujuan. Masalah yang sering dihadapi terkait distribusi adalah membuat keputusan mengenai rute yang dapat mengoptimalkan jarak tempuh atau biaya perjalanan, waktu tempuh, banyaknya kendaraan yang dioperasikan dan sumber daya lain yang tersedia (Fatimah, 2015). Saluran distribusi mempunyai tujuan untuk menyalurkan produk yang dihasilkan perusahaan dengan sasaran tempat tertentu diberbagai daerah geografis yang berbeda (Trisnani, 2017).

Usaha Dagang (UD) SJ didirikan pada tahun 2003, dengan jumlah pekerja 8 orang. UD. SJ memproduksi meja, kursi, lemari, dan lainnya. Adapun lokasi UD. SJ ini di Jalan BTN Lama, Pangkalan Kerinci. UD. SJ melakukan pengiriman barang ke beberapa tujuan di wilayah Pangkalan Kerinci, yaitu ke Desa Mekar Jaya (SP 5), Desa Makmur (SP 6), dan Kerinci Kota. Perhitungan biaya transportasi di UD. SJ masih menggunakan, sehingga diperlukan perhitungan biaya transportasi yang lebih baik agar mendapat biaya transportasi yang optimal. Optimasi perhitungan biaya transportasi dilakukan dengan penerapan metode transportasi *Stepping-stone*. Metode *stepping stone* merupakan proses evaluasi variabel non basis yang memungkinkan terjadinya perbaikan solusi dan kemudian mengalokasikan kembali (Mulyono, 2017). Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini membahas tentang “Perbandingan Optimasi Biaya Distribusi Produk Mebel UD. SJ Menggunakan Metode *Stepping Stone*.

1.2 Research Purposes

Tujuan penelitian ini adalah Mengetahui perhitungan optimasi distribusi produk di UD. SJ dengan metode Metode *Stepping Stone*. secara manual

2. LITERATURE RIVIEW

2.1 Pengertian Transportasi

Pengertian transportasi berasal dari kata latin yaitu *transportase* dimana *trans* memiliki arti seberang atau sebelah lain dan *portase* adalah mengangkut atau membawa. Maka transportasi adalah mengangkut atau membawa suatu produk atau jasa ke sebelah lain atau ke suatu tempat (tujuan) (Apriani, 2016).

Menurut Purba (2018) arti transportasi secara umum ialah adanya perpindahan barang dari suatu tempat ketempat lain dan dari beberapa tempat ke beberapa tempat lain. Menurut Afriani (2016) transportasi merupakan pemindahan baran dari suatu tempat ke tempat lain.

2.2 Metode *Stepping-Stone*

Metode Stepping Stone adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan pemecahan layak bagi masalah transportasi dengan biaya- biaya operasi (biaya pabrik dan biaya transportasi) sehingga mendapatkan biaya pengiriman relatif. Metode ini dilakukan dengan membuat siklus- siklus pengalihan alokasi ke kotak- kotak yang tidak terisi (variabel non baris). Sebelumnya diperiksa dulu apakah jumlah kotak yang terisi pada solusi awal telah memenuhi jumlah $(m+n-1)$, bila belum maka dilakukan penambahan jumlah kotak yang terisi dengan cara memberikan alokasi nol pada kotak yang kosong.

Metode *Stepping-stone* dalam merubah alokasi produk untuk mendapatkan alokasi produk yang optimal menggunakan cara *trial and error* atau coba-coba. Meskipun mengubah alokasi dengan cara *trial and error*, namun ada syarat yang harus diperhatikan yaitu dengan melihat pengurangan biaya per unit yang lebih besar dari pada penambahan biaya per unitnya. Perubahan bisa dari kotak terdekat atau bisa juga pada kotak yang tidak berdekatan dengan melihat pengurangan biaya per unit yang lebih besar dari pada penambahan biaya per unit (Siska, 2018).

Menurut Fatimah (2015) didalam penelitian Siswanto (2007) *stepping-stone* menguji optimalitas tabel awal dengan cara perhitungan C_{ij} sel-sel kosong yang dilewati oleh jalur *stepping-stone*. Metode ini membuat satu jalur tertutup untuk setiap sel kosong dimana, sel-sel isi yang lain didalam jalur tertutup itu dipandang sebagai batu untuk berpijak guna untuk melangkah kebatu berikutnya.

Menutut Simangunsong (2018) didalam

penelitian Heizer (2005) langkah-langkah pengujian *Stepping-stone* adalah sebagai berikut:

1. Pilihlah kotak manapun yang tidak terpakai untuk dievaluasi.
2. Dimulai dari kotak ini, telusurilah sebuah jalur tertutup yang kembali ke kotak awal melalui kotak-kotak yang sekarang ini yang sedang digunakan (yang diizinkan hanyalah gerakan vertikal dan horizontal). Walaupun demikian, boleh melangkahi kotak manapun baik kosong ataupun berisi.
3. Memulai dengan tanda *plus* (+) pada kotak yang tidak terpakai, tempatkan secara bergantian tanda *plus* dan tanda *minus* pada setiap kotak pada jalur yang tertutup yang baru saja dilalui.
4. Hitunglah indeks perbaikan dengan cara:
 - a. Menambahkan biaya unit yang ditemukan pada setiap kotak yang berisi tanda *plus*.
 - b. Kemudian lanjutkan dengan mengurangi biaya unit pada setiap kotak yang berisi tanda *minus*.
5. Ulangi langkah satu (1) hingga empat (4) sampai semua indeks perbaikan untuk semua kotak yang tidak terpakai sudah dihitung. Jika semua indeks yang dihitung lebih besar atau sama dengan nol, maka solusi optimal sudah tercapai. Jika belum, maka solusi sekarang dapat terus ditingkatkan untuk mengurangi biaya pengiriman total.

3. METHODOLOGY

Adapun tahap penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi pendahuluan : Studi pendahuluan terdiri dari dua bagian yaitu sebagai berikut:
 - a. Survei Lapangan Suvei lapangan dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai biaya transportasi.
 - b. Studi Literatur Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan referensi yang menggambarkan optimasi distribusi transportasi menggunakan metode *Stepping-stone*.
2. Perumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana optimasi distribusi transportasi menggunakan metode *Stepping-stone*.
3. Pengumpulan data
 - a. Data primer : Data primer diperoleh dari wawancara yang dilakukan dengan pemilik UD. SJ.
 - b. Data sekunder: Data sekunder diperoleh dari sumber-sumber terkait dengan penelitian seperti literatur jurnal, buku, dan skripsi.

4. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *Stepping-stone* sebagai solusi optimal.

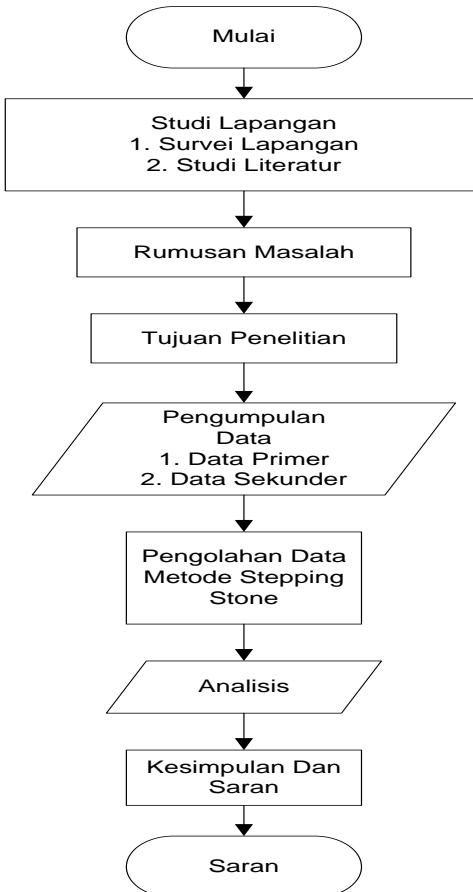
5. Analisis data

Berdasarkan pengumpulan data, maka selanjutnya dilakukan analisis data yang diperoleh dari perhitungan *Stepping-stone* dan kemudian didapatkan biaya transportasi yang optimal.

6. Kesimpulan dan saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka diperoleh kesimpulan dan saran mengenai optimasi distribusi transportasi.

Berikut ini merupakan penjelasan mengenai metodologi penelitian yang ditampilkan dalam Diagram Alir Penelitian yang terdapat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian

4. RESULTS AND DISCUSSION

4.1 Biaya transportasi dari perusahaan

Biaya pengiriman barang yang dikeluarkan oleh perusahaan adalah biaya pengiriman barang dari UD. SJ ke beberapa lokasi. Adapun data biaya transportasi dari perusahaan terdapat pada table berikut

Sumber	Lokasi Tujuan	Biaya
UD Saudara Jaya	SP 5	Rp. 80.000
	SP 6	Rp. 50.000
	Kerinci Kota	Rp. 50.000

Tabel 4.1 dapat dilihat biaya yang paling besar terdapat pada SP 5 sebesar Rp. 80.000, hal tersebut disebabkan oleh jarak tempuh yang jauh dibandingkan dengan jarak tempuh ke lokasi tujuan lainnya. Proses pendistribusian merupakan pengeluaran yang mengeluarkan biaya yang tinggi dan mengakibatkan pemborosan dari segi waktu, jarak, dan tenaga (Kanthy Dkk, 2019).

4.2 Biaya Tetap

Adapun biaya tetap dari UD. SJ terdiri dari gaji pokok sopir dan biaya perbaikan dan perawatan. Gaji pokok supir sebesar Rp. 2.500.000, biaya perbaikan dan perawatan sebesar Rp. 2.000.000. Biaya tetap yang dikeluarkan setiap bulannya oleh UD. SJ terdapat pada tabel 4.2.

Alat Transportasi	Biaya Tetap			Total Biaya Tetap (Rp)
	Gaji Pokok Karyawan	Uang Makan	Perawatan dan Perbaikan (Rp)	
Mobil pick up	Rp. 2.500.000	Rp. 25.000	Rp. 2.000.000	Rp. 4.525.000

4.3 Biaya Transportasi Per-Km

Data biaya transportasi per-Km diperoleh dari biaya transportasi dari perusahaan dan jarak tempuh pengiriman barang

Bulan	Biaya transportasi per-Km (Rp)
Juni	5.625
Juli	5.625
Agustus	5.417

Dapat dilihat pada tabel 4.3 biaya transportasi per-km yang paling rendah terdapat pada bulan Agustus sebesar Rp. 5.417. Pada bulan Juni dan Juli biaya transportasi per-km sebesar Rp. 5.626. Biaya transportasi per-km tersebut dipengaruhi oleh biaya transportasi pengiriman barang dan jarak tempuh pengiriman barang. Menurut Rosta (2012) menyatakan bahwa jarak merupakan kendala utama bagi industri manufaktur untuk menghemat biaya yang dikeluarkan dalam pendistribusian produk.

4.4 Biaya tidak tetap

Biaya transportasi tidak tetap didapatkan dari biaya BBM yang dikeluarkan oleh UD. SJ

yang dipengaruhi oleh banyaknya pendistribusian produk.

Tujuan	Biaya Tidak Tetap (Biaya BBM Per Bulan)		
	Juni	Juli	Agustus
SP 5	Rp. 101.250	Rp. 101.250	Rp. 197.012
SP 6	Rp. 180.000	Rp. 180.000	Rp. 172.344
Kerinci Kota	Rp. 67.500	Rp. 67.500	Rp. 130.008

Terdapat pada Tabel 4.4 disajikan data biaya tidak tetap pada UD. SJ, biaya tidak tetap yang tertinggi terdapat pada bulan Juni dan Juli sebesar Rp. 405.000 yang dikirim ke SP 5. Biaya titak tetap diperoleh dari biaya transportasi dengan asumsi dikalikan banyaknya pendistribusian atau pengiriman barang. Biaya tidak tetap akan semakin besar apabila jarak tempuh pengiriman barang semakin jauh dikarenakan BBM digunakan semakin banyak. Terdapat perbedaan biaya-biaya alokasi produk dari suatu sumber kesuatu tempat tujuan (Ardhiyani, 2017).

4.5 Uji Optimasi Stepping-Stone

Analisis data merupakan proses perhitungan secara kuantitatif dengan menggunakan perumusan yang telah ditentukan sebagai penganalisa data yang sesuai dengan masalah yang ada. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode VAM dengan *software* POM-QM maka dilakukan perhitungan kembali menggunakan metode *stepping-stone* agar menghasilkan biaya yang lebih optimal. Metode *Stepping-stone* merupakan lanjutan dari metode VAM pada gambar 5.3, perhitungan jalur tertutup untuk mengetahui jalur yang mana yang kemudian harus diisi dengan melihat nilai minimum paling besar. Perhitungan *stepping-stone* dilakukan dengan memasukkan data biaya transportasi dan jumlah permintaan produk untuk setiap pengiriman produk ke setiap wilayah. Tabel realokasi tahap pertama dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Tabel Realokasi Tahap I

	SP 5	SP 6	Kerinci Kota	Dummy Supply
Juni	1.542.083	457.000	303.917	0 28
Juli	1.542.083	457.000	455.875	20 25
Agustus	2.311.253	456.834	227.875	0 32
Demand	10	10	45	20

Langkah pertama yang dilakukan adalah dengan memilih kotak yang tidak terpakai (kotak yang kosong), selanjutnya telusuri jalur tertutup yang kembali ke kotak awal melalui kotak-kotak yang terisi (kotak yang terpakai) yang diizinkan hanya

gerakan vertikal dan horizontal. Kemudian mulai dengan tanda + (plus) pada kotak yang tidak terpakai, tempatkan secara bergantian tanda *plus* dan tanda *minus* pada setiap kotak pada jalur yang tertutup yang baru saja dilalui.

Selanjutnya hitunglah indeks perbaikan dengan cara menambahkan biaya unit yang ditemukan pada setiap kotak yang berisi tanda *plus* dan dilanjutkan dengan mengurangi biaya unit pada setiap kotak yang berisi tanda *minus*. Selanjutnya ulangi langkah diatas sampai semua indeks perbaikan untuk semua kotak yang tidak terpakai sudah dihitung. Perhitungan *Stepping-stone* untuk mengetahui jalur mana yang kemudian harus diisi dengan melihat nilai minimum paling besar. Berikut perhitungan metode *Stepping-stone*:

$$A3 = +2.311.253 - 1.542.083 + 303.917 - 227.875 = 845.$$

212

$$B2 = +457.000 - 1.542.083 + 1.542.083 - 457.000 = 0$$

(jalur yang harus diisi)

$$B3 = +456.834 - 457.000 + 303.917 - 227.875 = 75.876$$

$$C2 = +455.875 - 303.917 + 1.542.083 - 1.542.083 = 151.$$

958

$$D1 = +0 - 1.542.083 + 1.542.083 - 0 = 0 \text{ (jalur yang harus}$$

$$\text{diisi}) D3 = +0 - 227.875 + 303.917 - 1.542.083 + 1.542.08$$

$$3 - 0 = 76.042$$

Langkah selanjutnya, dikarenakan ada dua jalur yang harus diisi maka pilih salah satu jalur. disini dipilih jalur B2, selanjutnya lakukan pengalokasian permintaan dengan cara menambahkan unit yang ditemukan pada setiap kotak yang berisi tanda *plus* dan kemudian lanjutkan dengan mengurangi unit pada setiap kotak yang berisi tanda *minus* dengan unit terendah pada jalur tersebut. Setelah dilakukan perhitungan *stepping-stone* maka diperoleh biaya transportasi optimum tahap pertama yang terdapat pada tabel 4.6.

	SP 5	SP 6	Kerinci Kota	Dummy	Supply
Juni	10	1,542,083	5	457,000	13
					303,917
					0
					28
Juli		1,542,083	5	457,000	
					455,875
					20
					0
					25
Agustus		2,311,253		456,834	32
					227,875
					0
					32
Demand	10		10		45
					20

Perhitungan biaya transportasi optimal dilakukan dengan mengalikan biaya transportasi dengan jumlah pendistribusian produk (isi). Dari tabel 4.6 maka diperoleh total biaya transportasi optimum tahap I yang terdapat pada table 4.7.

Sel	Isi	Biaya	Total Biaya
A1	10	Rp. 1.542.083	Rp. 15.420.830
B1	5	Rp. 457.000	Rp. 2.285.000
B2	5	Rp. 457.000	Rp. 2.285.000
C1	13	Rp. 303.917	Rp. 3.950.921
C3	32	Rp. 227.875	Rp. 7.292.000
D1	10	Rp. 0	Rp. 0
Total		Rp. 31.233.751	

Berdasarkan alokasi produk seperti pada tabel 4.7 maka diperoleh biaya transportasinya sebesar Rp. 31.233.751.

5. CONCLUSION

Berdasarkan perhitungan maka dapat disimpulkan bahwa optimasi transportasi di UD. SJ dengan menggunakan metode *stepping-stone* diperoleh total biaya transportasi sebesar Rp. 31.233.751.

REFERENCES

- Adelia, S. 2019. *Analisis Strategi Saluran Distribusi Pada PT. Rajawali Nusindo Cabang Medan*. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Sumatra Utara, Medan.
- Apriani, T. (2016). *Penerapan Model Transportasi Distribusi Pada Perusahaan Roti Dengan Menggunakan Metode Pendekatan Vogel, Metode Pendekatan Russel, Dan Metode NWC (Sudut Barat Laut) Studi Kasus : PT. Gardenia*. (Skripsi), Universitas Islam Negeri Alauddin Makasar, Makasar.
- Ardhyani, I.W. 2017. Mengoptimalkan Biaya Distribusi Pakan Ternak Dengan Menggunakan Metode Transportasi. *Engineering and Sains Journal*, 1(2):95-100.
- Fatimah, N.L. (2015). *Implementasi Pengoptimalan Biaya Transportasi Dengan North West Corner Method (NWCM) Dan Stepping Stone Method (SSM) Untuk Distribusi Raskin Pada Perum Bulog Sub Divre Semarang*. (Skripsi). Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Kan thi, Y.A., Dkk. (2019). Implementasi Metode North West Corner dan Stepping-stone Pengiriman Barang pada Galeri Bima Sakti. (Skripsi). Sekolah Tinggi Informatika dan Komputer Indonesia, Malang.
- Mujiono, Dkk. (2019, 2 Februari). Optimalisasi Biaya Transportasi di Industri Manufaktur. Artikel dipresentasikan pada Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi di Industri

2019, Malang, Indonesia.

- Mulyono, S. (2017). *Riset Operasi*. (Edisi 2). Jakarta: Mitra Wacana Media. Nirwansyah, H., Dkk (2007, 15 Juni). Efisiensi Biaya Distribusi Dengan Metode Transportasi. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains Dan Matematika Dalam Industri. Tembalang, Semarang.
- Nugraha, E., Dkk. 2019. Efektivitas Biaya Pengiriman Pada Perusahaan Roti Dengan Menggunakan Metode Transportasi. *Competitive*, 14(2):21-26.
- Purba, S.E. (2018). *Analisis Beberapa Metode Transportasi Dalam Optimalisasi Biaya Distribusi*. (Skripsi). Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Simangunsong, A. 2018. Analisa Optimalisasi Biaya Transportasi Pengangkutan Kayu Menggunakan Metode Stepping Stone Pada PT. TPL Tobasa. *Jurnal Mantik Penusa*. 2(2):185-190.
- Siska, V. (2018). *Optimalisasi Pendistribusian Telur Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Integer Transportation*. (Skripsi). Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Trisnani. 2017. Analisa Perbandingan Metode Vam dan Modi Dalam Pengiriman Barang Pada PT. Mitra Maya Indonesia. *Jurnal Pelita Informatika*, 6(1):109-115.