

OPTIMALISASI BIAYA PENDISTRIBUSIAN TAHU PADA PERUSAHAAN TAHU BERIKA (Studi Kasus: Perusahaan Tahu Berika Desa Laleten Kecamatan Weliman Kabupaten Malaka)

Oktovianus Nahak^{1*}, Oktovianus R. Sikas², Faustianus Luan³, Leonardus Frengky Obe⁴

^{1,3,4}Program Studi Matematika, ²Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Pertanian, Sains dan Kesehatan Universitas Timor

okto09nahak05@gmail.com, oktosikas@gmail.com, luanfausty57@gmail.com, frengkyobe@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to find out how to optimize the cost of distribution tahu, with the *Nort West Corner* method and the *Stepping Stone* method in tahu Berika companies. To find out how distribution costs compare before and after conducting research on tahu Berika companies. The transportation method is one of the methods used to find the cheapest way to distribute products from several sources (distribution centers, warehouses) to several destinations so that total transportation costs are minimized. The conclusions obtained from this research are as follows: The cost of distributing tofu using the *Nort West Corner* method as an initial solution for Berika tofu companies in March 2023 is *RP 22.500.000*; while the cost of distributing tofu using the *Stepping Stone* method as the final solution to Berika tofu companies in March 2023 is *Rp 22.050.000,00*. By using the *Nort West Corner* method as the initial solution and the *Stepping Stone* method as the final solution, the total minimum distribution costs obtained by each of them are *Rp 22.500.000,0* and *Rp 22.050.000,00*. While the calculations made by the company know Berika before using the *Nort West Corner* method and the *Stepping Stone* method are as large as *Rp 52.890.000,00*. With the savings in distribution costs of each is as large as *Rp 30.390.000,00* and *Rp 30.945.000,00*.

Keywords: Optimization, Distribution Cost, Nort West Corner, *Stepping Stone*, Tofu

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana mengoptimalkan biaya distribusi tahu, dengan metode *Nort West Corner* dan metode *Stepping Stone* pada perusahaan tahu Berika. Untuk mengetahui bagaimana perbandingan biaya distribusi sebelum dan setelah melakukan penelitian pada perusahaan tahu Berika. Metode transportasi merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menemukan cara paling murah untuk mendistribusikan produk dari beberapa sumber (pusat distribusi, gudang) ke beberapa tujuan sehingga biaya transportasi total diminimumkan. Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut: Besar biaya pendistribusian tahu dengan metode *Nort West Corner* sebagai solusi awal pada perusahaan tahu Berika di bulan Maret 2023 sebesar *Rp 22.500.000,00*; sedangkan besar biaya pendistribusian tahu dengan metode *Stepping Stone* sebagai solusi akhir pada perusahaan tahu Berika pada bulan Maret 2023 sebesar *Rp 22.050.000,00*. Dengan menggunakan metode *Nort West Corner* sebagai solusi awal dan metode *Stepping Stone* sebagai solusi akhir maka total biaya distribusi minimum yang diperoleh masing-masing sebesar *Rp 22.500.000,00* dan *Rp 22.050.000,00*. Sedangkan perhitungan yang dilakukan oleh perusahaan tahu Berika sebelum menggunakan metode *Nort West Corner* dan metode *Stepping Stone* ialah sebesar *Rp 52.890.000,00*. Dengan penghematan biaya distribusi masing-masing adalah sebesar *Rp 30.390.000,00* dan *Rp 30.945.000,00*.

Kata Kunci: Optimalisasi, Biaya Pendistribusian, *Nort West Corner*, *Stepping Stone*, Tahu

PENDAHULUAN

Persoalan transportasi membahas masalah pendistribusian suatu komoditas atau produk dari sejumlah sumber (*supply*) kepada sejumlah tujuan (*demand*) dengan tujuan meminimumkan biaya pengangkutan yang terjadi. Metode transportasi merupakan program linear yang digunakan untuk mengatur dan mendistribusikan sumber-sumber yang menyediakan produk ke tempat-tempat yang membutuhkan untuk mencapai efisiensi biaya transportasi. Perusahaan tahu merupakan salah satu

usaha yang bergerak dalam industri pengolahan kacang kedelai menjadi tahu. Tahu adalah salah satu usaha industri yang mampu bersaing sampe saat ini. Makanan variasi hasil olahan kacang kedelai menjadi populer karena harganya yang relatif terjangkau untuk dikonsumsi masyarakat diberbagai lapisan. Perusahaan tahu Berika mendistribusikan hasil produksinya ke Umato'os, Weoe, dan Katara. Ketiga tempat ini berada di Kabupaten Malaka. Untuk pengiriman tahu dari perusahaan (sumber) ke tempat tujuan tersebut, tentunya membutuhkan alat transportasi seperti motor, mobil, dan lain-lain. Alat transportasi yang digunakan adalah milik pribadi dan atau menyewa.

Metode transportasi merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menemukan cara paling murah untuk mendistribusikan produk dari beberapa sumber (pusat distribusi, gudang) ke beberapa tujuan sehingga biaya transportasi total diminimumkan. Terdapat dua solusi dalam metode transportasi yakni : solusi awal dengan metode *nort west corner* dan solusi akhir dengan metode *stepping stone*. Tujuan dari metode transportasi yaitu untuk memperoleh biaya transportasi yang minimum.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode transportasi. Langkah-langkah yang dilakukan dalam meneliti pada skripsi ini adalah merumuskan masalah yaitu permasalahan yang diteliti pada skripsi ini mengenai Optimalisasi Biaya Transportasi Pendistribusian Tahu Pada Perusahaan Tahu Berika Di Desa Laleten Kecamatan Weliman Kabupaten Malaka.

1. Jumlah tahu yang tersedia ditempat asal (sumber), yakni kapasitas pengiriman.
2. Biaya transportasi per unit yang akan dikirimkan.

Metode transportasi merupakan bagian dari *linear programming* yang digunakan untuk mengatur dan mendistribusikan sumber-sumber yang menyediakan produk ke tempat-tempat yang membutuhkan untuk mencapai efisiensi biaya transportasi.

Metode transportasi pada intinya adalah mencari dan menentukan perencanaan pengiriman barang (*single commodity*) dari tempat asal ke tempat tujuan dengan total biaya transportasi yang minimum. Oleh karena itu, dalam total biaya transportasi terdapat 2 variabel yakni sebagai berikut:

1. Jumlah barang yang tersedia ditempat asal (sumber) yakni kapasitas pengiriman.
2. Biaya transportasi per unit barang yang akan dikirimkan.

Model transportasi dapat dirumuskan sebagai berikut :

Minimumkan

$$Z_{min} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

Degan batasan

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad a_i > 0, \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \text{ (batasan penawaran)}$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad b_j > 0, \quad j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ (batasan permintaan)}$$

$$x_{ij} \geq 0, \text{ untuk semua } i \text{ dan } j$$

Keterangan :

x_{ij} = unit yang dikirim dari sumber i ke tujuan j

c_{ij} = biaya per unit dari sumber i dari sumber ke tujuan j

a_j = kapasitas penawaran (supply) dari sumber i

b_j = kapasitas permintaan (demand) dari tujuan j

$i = 1, 2, 3, \dots, m$

$j = 1, 2, 3, \dots, n$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kapasitas Dan Permintaan Setiap Tempat Asal (Sumber)

Adapun kapasitas dan persediaan dari setiap Sumber serta permintaan kebutuhan dari setiap daerah adalah sebagai berikut: Keterangan kapasitas persediaan setiap Sumber dan kebutuhan setiap daerah dalam bentuk papan.

- a. Kapasitas setiap sumber
 1. Sumber A = 180 tahu (papan)
 2. Sumber B = 202 tahu (papan)
 3. Sumber C = 125 tahu (papan)
- b. Permintaan kebutuhan setiap daerah
 1. Tujuan Weoe = 184 tahu (papan)
 2. Tujuan Umato'os = 200 tahu (papan)
 3. Tujuan Katara = 123 tahu (papan)

2. Biaya Distribusi

Dari hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan pemilik perusahaan tahu Berika beliau menjelaskan bahwa setiap hari perusahaan memproduksi 2 karung kacang kedelai dengan harga perkarung Rp 625.000,00 dan harga perkilo Rp 12500,00. Beliau menambahkan bahwa setiap hari perusahaan memproduksi sebanyak 32 papan tahu dan mengeluarkan biaya sebesar Rp 1.763.000,00 per hari dengan rincian bahan baku sebagai berikut:

- a. Kacang Kedelai 2 karung = Rp 1.250.000,00
- b. Kayu bakar = Rp 100.000,00
- c. Biaya listrik = Rp 100.000,00
- d. Bahan bakar untuk mol kacang = Rp 20.000,00
- e. Biaya tenaga kerja = Rp 288.000,00
- f. Obat tahu = 5.000,00.

Sehingga untuk biaya produksi tahu yang dikeluarkan per papan dalam sehari adalah sebesar Rp 28.000,00 dengan rincian sebagai berikut

- a. Kacang kedelai per kilo = $\text{Rp } 12.500,00 : 2 = \text{Rp } 6250,00$
- b. Kayu bakar = $\text{Rp } 100.000,00 : 16 \text{ papan tahu} = \text{Rp } 6250,00$
- c. Listrik = $\text{Rp } 100.000,00 : 16 \text{ papan tahu} = \text{Rp } 6250,00$
- d. Bahan bakar untuk mol $20.000,00 : 16 \text{ papan tahu} = \text{Rp } 1250,00$
- e. Tenaga kerja = $\text{Rp } 288.000 : 32 \text{ papan tahu} : 3 \text{ orang karyawan} = 3000,00$
- f. Obat tahu = 5000,00.

Pemilik perusahaan menambahkan bahwa untuk mengantarkan hasil produksinya ketempat tujuan Weoe, Umato'os dan Katara menggunakan kendaraan beroda empat dengan mengeluarkan biaya untuk BBM kesetiap tempat tujuan disesuaikan dengan jarak yang ditempuh untuk sumber A tujuan Weoe biaya yang dikeluarkan sebesar Rp13.000,00, sumber A menuju tujuan Umato'os biaya yang dikeluarkan sebesar Rp15.000,00 dan sumber A menuju Katara biaya yang dikeluarkan sebesar Rp17.000,00, sedangkan untuk sumber B menuju tujuan Umato'os biaya yang dikeluarkan sebesar Rp17.000,00, sumber B menuju tujuan Weoe biaya yang dikeluarkan sebesar Rp22.000,00 dan untuk sumber B menuju Katara biaya yang dikeluarkan sebesar Rp25.000,00, dari sumber C menuju tujuan Katara biaya yang dikeluarkan sebesar Rp20.000,00, dari sumber C menuju Umato'os biayanya Rp25.000,00 dan dari sumber C menuju Weoe biaya yang dikeluarkan sebesar Rp27.000,00.

Dari rincian di atas maka didapatkan biaya distribusi yang dikeluarkan perusahaan tahu Berika dalam mendistribusikan hasil produksinya kesetiap daerah dalam bentuk ribuan adalah sebagai berikut:

- a. Sumber A ke Weoe = Rp 41.000,00.
- b. Sumber A ke Umato'os = Rp 43.000,00.
- c. Sumber A ke Katara = Rp 45.000,00.
- d. Sumber B ke Weoe = Rp 50.000,00.
- e. Sumber B ke Umato'os = Rp 45.000,00.
- f. Sumber B ke katara = Rp 53.000,00.
- g. Sumber C ke Weoe = Rp 55.000,00.

- h. Sumber C ke Umato'os = RP 53.000,00.
- i. Sumber C ke Katara = RP 48.000,00.

Anggaran yang disediakan oleh perusahaan tahu Berika untuk pendistribusian tahu dalam bulan Maret 2023 adalah sebesar Rp52.890.000,00 sehingga untuk mengoptimalkan biaya pendistribusian tahu pada perusahaan tahu Berika digunakan metode transportasi yakni solusi awal dan solusi akhir dengan masalah transportasi yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Fungsi Tujuan

$$Z_{min} = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 c_{ij}x_{ij}$$

$$Z_{min} = 41X_{11} + 43X_{12} + 45X_{13} + 50X_{21} + 45X_{22} + 53X_{23} + 55X_{31} + 53X_{32} + 48X_{33}$$

Fungsi Kendala

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = a_i, \quad a_i > 0, \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \text{ (batasan penawaran)}$$

$$Z_{min} = X_{11} + X_{12} + X_{13} = 180$$

$$X_{21} + X_{22} + X_{23} = 202$$

$$X_{31} + X_{32} + X_{33} = 125$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad b_j > 0, \quad j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ (batasan permintaan)}$$

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} = 184$$

$$X_{21} + X_{22} + X_{23} = 200$$

$$X_{31} + X_{32} + X_{33} = 123$$

Tabel 1. Tabel Awal Biaya Distribusi

Sumber/ Tujuan	Weoe	Umato'os	Katara	Supply
A	41	43	45	180
B	50	45	53	202
C	55	53	48	125
Demand	184	200	123	507

Selanjutnya dilakukan penyelesaian menggunakan metode *Nort West Corner*, dengan langkah-langkah:

1. Alokasikan sebanyak mungkin ke sel pojok kiri atas disesuaikan.
2. Dengan batas supply dan permintaan alokasikan sebanyak mungkin ke sel *n* fisibel berikutnya yang berdekatan.
3. Ulangi langkah (2) sampai semua kebutuhan terpenuhi

Tabel 2. Penyelesain Solusi Awal Dengan Metode NWC

Tumber/Tujuan	Weoe	Umato'os	Katara	Supply
A	180 41	X 43	X 45	180
B	4 50	198 45	X 53	202
C	X 55	2 53	123 48	125
<i>Demand</i>	184	200	123	507

Keterangan: angka-angka dalam kotak tabel diatas merupakan biaya (dalam bentuk ribuan). Dengan solusi layak basis yang diperoleh:

$$\begin{aligned}
 Z_{min} &= \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 c_{ij}x_{ij} \\
 &= 180(41) + 4(50) + 198(45) + 2(53) + 123(48) \\
 &= 22.500.000,00 \\
 &= \text{Rp}22.500.000,00 \text{ (dalam bentuk ribuan)}
 \end{aligned}$$

Dengan solusi layak basis ini merupakan tabel hasil pengolahan data menggunakan metode *Nort Wets Corner* sebagai dasar awal dari metode *Stepping Stone*. Dari data yang didapat pada perusahaan tahu Berika biaya distribusi pada bulan Maret 2023 sebelum menggunakan metode *Nort West Corner* dan metode *Stepping Stone* biayanya sebesar Rp 52.890.000,00 dan setelah diolah menggunakan metode *Nort West Corner* biaya distribusi sebesar Rp 22.500.000.

Langkah selanjutnya adalah mengolah data menggunakan solusi akhir yakni metode *Stepping Stone*. Langkah-langkah metode *Stepping Stone* sebagai berikut:

1. Mencari sel yang kosong.
2. Melakukan loncatan pada sel yang terisi keterangan: loncatan dapat dilakukan secara vertikal atau horizontal.
3. Dalam suatu loncatan tidak boleh dilakukan lebih dari satu kali loncatan pada baris atau kolom yang sama tersebut.
4. Lakukan perhitungan biaya pada sel yang kosong tersebut dimulai dari sel yang kosong.
5. Perhitungan dilakukan dengan cara menghitung biaya sel yang kosong diberi tanda positif selanjutnya negatif, positif, dst.
6. Apabila semua telah bernilai positif berarti solusi awal yang telah dikerjakan sebelumnya telah menghasilkan biaya transportasi minimum, tetapi apabila masih terdapat nilai negatif, maka di cari nilai negatif terbesar (penghematan terbesar).
7. Apabila terdapat tanda negatif, alokasikan produk dengan melihat proses pada langkah 4, akan tetapi yang dilihat adalah isi dari sel tersebut. Tambahkan dan kurangkan dengan isi sel negatif terkecil pada seluruh sel.
8. Lakukan langkah yang sama dengan mengulang dari langkah 2 sampai hasil perhitungan biaya tidak ada yang bernilai negatif

Tabel 3. Hasil Perbaikan Dari Gerakan Batu Loncatan

Sumber/ Tujuan	Weoe	Umato'os	Katara	Supply
A	180 41	X 43	X 45	180
B	4 50	188 45	X 53	202
C	X 55	2 53	123 48	125
<i>Demand</i>	184	200	123	507

Dari perhitungan di atas maka dapat merubah tabelnya dan menentukan jumlah biayanya.

$$\begin{aligned}
 Z_{min} &= \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 c_{ij}x_{ij} \\
 &= (41)180 + (50)4 + (45)188 + (2)53 + (48)123 \\
 &= \text{Rp}22.050.000,00
 \end{aligned}$$

Jadi setelah melakukan pengujian menggunakan solusi akhir yakni metode *Stepping Stone* pada perusahaan tahu Berika maka diperoleh biaya distribusi optimum sebesar Rp 22.050.000,00.

KESIMPULAN

Besar biaya pendistribusian tahu dengan metode *Nort West Corner* sebagai solusi awal pada perusahaan tahu Berika di bulan Maret 2023 sebesar Rp 22.500.000,00 ; sedangkan besar biaya pendistribusian tahu dengan metode *Stepping Stone* sebagai solusi akhir pada perusahaan tahu Berika pada bulan Maret 2023 sebesar Rp 22.050.000,00. Dengan menggunakan metode *Nort West Corner* sebagai solusi awal dan metode *Stepping Stone* sebagai solusi akhir maka total biaya distribusi minimum yang diperoleh masing-masing sebesar Rp 22.500.000,00 dan Rp 22.050.000,00 sedangkan perhitungan yang dilakukan oleh perusahaan tahu Berika sebelum menggunakan metode *Nort West Corner* dan metode *Stepping Stone* ialah sebesar Rp 52.890.000,00. Dengan penghematan biaya distribusi masing-masing adalah sebesar Rp 30.390.000,00 dan Rp 30.945.000,00.

SARAN

Sebaiknya untuk penelitian selanjutnya dapat digunakan data yang lebih banyak atau menggunakan metode transportasi lainya seperti metode *Vogel Aproximation (VAM)*, *Russel Aproximation (RAM)* dan metode biaya terendah (*Least Coast*).

DAFTAR PUSTAKA

- Aribowo, A, S. (2006). *Pengembangan Sarana Pembelajaran Berbantuan Komputer Untuk Teori Optimalisasi Biaya Transportasi*. Jurnal Respati, STTI Respati : Yogyakarta.
- Barani, E.D. (2002). *Optimasi Distribusi Beras dari Daerah Sentra Produksi ke Sub Dolog Tujuan di Wilayah Jawa Barat dan Jawa Tengah*. Skripsi pada Fakultas Pertanian IPB Bogor: tidak diterbitkan.

- Damyanti, dan Dimiyanti, (1996). *Operations Research Model-model Pengambilan Keputusan*. Edisi ke dua. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Hiller, F. S., & Lieberman, G. J. (2001). *Introduction to Operations Research Seventh Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Hiller, F., & Lieberman, G. 2008. *Introduction To operations Research*. Yogyakarta.
- Koopmans, C, T. 1951. *An Analysis of production as an effecient combination of activities*. In T.C.koopmans (eds) *Activitiy analysis of production and allocation, cowles commission for research in economics*, monograph no. 13, wiley, new York.
- Salim. 2000. *Manajemen Transportasi. Cetakan Pertama. Edisi Kedua*. Jakarta : Ghalia Indonesia
- Taha, H, A. 1996. *Riset Operasi*. Binarupa Aksara, 1996, Jakarta Barat
- Yulianto, A, M. 2012. *Panduan Praktis Penyusunan Usulan Penelitian dan Skripsi*.
- Zainuddin,. (2011). *Analisis Penerapan Model Transportasi Distribusi (dengan VAM dan MODI) pada PT. Co ca-cola Bottling Indonesia. Skripsi pada Fakultas Ekonomi UNHAS Makasar*: tidak diterbitkan.