

## **Optimasi Masalah Transportasi Pabrik Garam UD Aditya Mandiri Menggunakan Metode ToCM-Sum Approach dan Lowest Supply Lowest Cost (LSLC)**

**Guvita Sari<sup>1</sup>, Ali Shodiqin<sup>2</sup>, Aurora Nur Aini<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Universitas PGRI Semarang

<sup>2</sup>alishodiqin@upgris.ac.id

### **ABSTRAK**

Masalah transportasi yang terkait dengan pengiriman produk dari sumber ke beberapa tujuan, mengalami perbedaan pada biaya pengirimannya. Pengiriman yang berbeda dari sumber ke tujuan akan menghasilkan perbedaan pada biaya pengirimannya. Oleh karena itu, tujuan penyelesaian masalah dengan metode transportasi yaitu mengalokasikan persediaan dari sumber secara tepat sehingga menghasilkan solusi biaya minimum pada pengiriman produk tersebut. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada pabrik garam UD Aditya Mandiri ditemukan permasalahan, yaitu besarnya biaya transportasi yang dikeluarkan oleh pabrik garam UD Aditya Mandiri dalam mendistribusikan garam pada bulan Oktober 2018. Untuk penyelesaian masalah tersebut, pada penelitian ini membahas terkait dengan meminimalkan biaya transportasi menggunakan metode transportasi yaitu metode TOCM-SUM Approach dan metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC). Biaya awal transportasi yang dikeluarkan oleh pabrik garam UD Aditya Mandiri bulan Oktober 2018 adalah Rp 31.200.000,00. Hasil perhitungan dengan metode TOCM-SUM Approach dan metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) masing-masing adalah Rp 23.200.000,00 biaya yang dikeluarkan lebih rendah daripada biaya awal. Metode ini sama-sama menghasilkan nilai optimum yang sama, akan tetapi dengan metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) langkah-langkah penyelesaiannya akan lebih mudah dan cepat. Sehingga dari hasil perhitungan dengan metode TOCM-SUM Approach dan metode Supply Lowest Lowest Cost (LSLC) menghasilkan solusi optimal pada masalah biaya transportasi pendistribusian garam pada UD Aditya Mandiri.

**Kata Kunci:** Masalah Transportasi; Metode Transportasi; Manajemen Transportasi; Metode Pendekatan TOCM-SUM; Metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC).

### **ABSTRAK**

Transportation problems related to the delivery of products from sources to several destinations, experience differences in shipping costs. Shipments that differ from source to destination will make a difference in the shipping costs. Therefore, the purpose of solving the problem with the transportation method is to allocate inventory from the source appropriately so as to produce a minimum cost solution for the delivery of the product. Based on the observations made at the UD Aditya Mandiri salt plant, problems were found, namely the amount of transportation costs incurred by the UD Aditya Mandiri salt factory in distributing salt in October 2018. To solve the problem, this study discusses related to minimizing transportation costs using the method transportation, namely the TOCM-SUM Approach method and the Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) method. The initial transportation costs incurred by the UD Aditya Mandiri salt mill in October 2018 are Rp. 31,200,000.00. The results of calculations using the TOCM-SUM Approach method and the Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) method each are Rp. 23,200,000. The costs incurred are lower than the initial costs. This method both produces the same optimum value, but with the Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) method the completion steps will be easier and faster. So that the results of calculations using the TOCM-SUM Approach method and the method of Supply Lowest Lowest Cost (LSLC) produce the optimal solution to the problem of the cost of transporting salt to UD Aditya Mandiri.

**Keywords:** Transportation Problems; Transportation Methods; Transportation Management; TOCM-SUM Approach Methods; Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) Methods.

## PENDAHULUAN

Matematika adalah ilmu pengetahuan yang sangat penting karena dalam kehidupan sehari-hari akan selalu berkaitan dengan ilmu matematika. Masalah dalam perusahaan yang tujuannya untuk mencapai keuntungan maksimum dengan biaya optimum bisa diselesaikan dengan menggunakan ilmu matematika. Kunci kesuksesan sebuah perusahaan sangat berhubungan dengan bagaimana cara pemasaran perusahaan, sehingga mendapatkan laba yang maksimal. Agar tercapai tujuan tersebut maka salah satu program yang harus dijalankan bagi perusahaan adalah mendistribusikan barang atau jasa hasil produksi kepada konsumen. Pendistribusian barang atau jasa hasil produksi tersebut dari sumber ke sejumlah tujuan akan membutuhkan biaya transportasi. Dalam transportasi tersebut perusahaan memerlukan rencana pendistribusian produk yang tepat. Ketidaktepatan dalam pendistribusian dapat menyebabkan tidak optimalnya pemasaran atau juga dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Sehingga muncul masalah transportasi, terkait dengan pendistribusian barang.

Program linier merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimisasi. Menurut Astuti dkk (2016: 121) program linier (*Linear Programming*) merupakan salah satu metode dalam mencari solusi optimal yaitu solusi maksimum atau minimum dari suatu permasalahan menurut kendala tertentu. Program linier adalah suatu teknik perencanaan yang bersifat analitis yang analisisnya menggunakan model matematis, dengan tujuan menemukan beberapa kombinasi alternatif pemecahan optimum terhadap persoalan (Aminudin, 2005: 11).

Model transportasi merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengatur pendistribusian dari sumber-sumber yang menyediakan produk yang sama ke tempat-tempat yang membutuhkan secara optimal (Siswanto, 2007). Simbolon dkk (2014: 299) menjelaskan bahwa metode transportasi adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk menentukan pengalokasian barang yang paling efektif dari suatu sumber ke suatu tujuan tertentu dengan biaya yang seminimal mungkin.

UD Aditya Mandiri merupakan salah satu pabrik yang berada di Kecamatan Batangan, Kabupaten Pati tepatnya di Desa Batusari. Perusahaan ini bergerak dalam bidang pendistribusian produksi garam yodium. Tentunya, perusahaan ini mengalami masalah transportasi dalam pendistribusian produksi garam yodium ke berbagai daerah khususnya daerah luar kota maupun luar Jawa. Masalahnya yaitu terkait dengan biaya transportasi pendistribusian produksi garam yodium yang membutuhkan biaya transportasi yang tidak sedikit jumlahnya. Untuk itu diperlukan perencanaan yang matang agar biaya transportasi yang dikeluarkan seminimum mungkin dan tidak menjadikan permasalahan biaya transportasi pada UD Aditya Mandiri. Permasalahan yang dihadapi sekarang ini pada UD Aditya Mandiri adalah besarnya biaya pendistribusian produksi garam yodium dari beberapa sumber daerah yaitu Jepara, Madura dan Pati yang didistribusikan di beberapa luar kota maupun luar Jawa yaitu Jakarta, Tangerang dan Lampung.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul “Optimasi Masalah Transportasi Pabrik Garam UD Aditya Mandiri Menggunakan Metode TOCM-SUM Approach dan Metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC)”.

## METODE PENELITIAN

Peneliti ini menggunakan metode penelitian studi pustaka. Studi pustaka merupakan bagian dari sebuah karya tulis ilmiah yang memuat pembahasan-pembahasan penelitian terdahulu dan referensi ilmiah yang terkait dengan penelitian yang dijelaskan oleh penulis dalam karya tulis tersebut. Penelitian ini dilakukan pada pabrik garam UD Aditya Mandiri

yang berada di Desa Batusari, Kecamatan Batangan, Kabupaten Pati. Waktu pengambilan data dilaksanakan pada bulan Maret 2019.

Subjek penelitian adalah individu, benda, atau organisme yang dijadikan sumber informasi yang dibutuhkan dalam pengumpulan data penelitian. Subjek dalam penelitian ini yaitu orang yang memberi informasi tentang data yang diinginkan peneliti berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Sumber data secara keseluruhan diperoleh dari dalam institusi dalam penelitian. Data yang bersifat kuantitatif diperoleh dari dokumen bagian distribusi barang. Sedangkan data yang bersifat kualitatif diperoleh dari wawancara dan pengamatan secara langsung di perusahaan. TOCM-SUM Approach dan Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) digunakan untuk menentukan solusi optimal dari permasalahan transportasi pada pabrik garam UD Aditya Mandiri.

Ada dua jenis variabel penelitian yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang dapat mempengaruhi variabel terikat. Sedangkan variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah biaya distribusi dan jarak tempuh. Sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah jumlah barang. Pada tahap awal dilakukan pencarian sumber pustaka dan memilih bagian dalam sumber pustaka yang dijadikan sebagai permasalahan yang akan dikaji. Dalam hal ini penulis mengambil tentang penyelesaian masalah transportasi pendistribusian barang produksi pada pabrik garam UD Aditya Mandiri dengan menggunakan metode TOCM-SUM Approach dan Lowest Supply Lowest Cost (LSLC).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penentuan Solusi Optimal Biaya Transportasi dengan Metode TOCM-SUM Approach

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam menentukan solusi optimal masalah transportasi dengan metode TOCM-SUM Approach menurut Khan (2015) yaitu: membuat tabel transportasi, menentukan model matematis metode transportasi, dan menerapkan langkah-langkah metode TOCM-SUM Approach. Tabel transportasi menunjukkan sumber asal dan tujuan yang akan dikirim, sedangkan rumus metode transportasi dapat diformulasikan ke dalam model matematis sebagai berikut:

$$\text{Meminimumkan: } Z = \sum_{i=1}^m X_{ij} \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

Batasan:

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

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

Keterangan :

$X_{ij}$  = banyaknya unit produk yang dikirim dari sumber  $i$  ke tujuan  $j$

$C_{ij}$  = biaya per unit dari sumber  $i$  ke  $j$

$a_i$  = kapasitas penawaran (*supply*) dari sumber  $i$

$b_j$  = kapasitas permintaan (*demand*) dari tujuan  $j$

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

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

Berdasarkan Khan (2015) langkah-langkah solusi optimal dengan metode TOCM-SUM Approach adalah melakukan reduksi baris dan reduksi kolom, membentuk tabel Total Opportunity Cost Matrix (TOCM), menentukan biaya penunjuk baris dan kolom, membuat alokasi pada sel terpilih semaksimal mungkin, menghitung biaya penunjuk baru, dan menghitung total biaya transportasi. Berikut rumus Total Opportunity Cost Matrix (TOCM):

$$TOCM_{ij} = (C_{ij} - C_{ik}) + (C_{ij} - C_{kj})$$

dimana

$TOCM_{ij}$  : Total Opportunity Cost Matrix dari titik persediaan  $i$  ke titik permintaan  $j$

$C_{ij}$  : Biaya transportasi dari titik persediaan  $i$  ke titik permintaan  $j$

$C_{ik}$  : Elemen biaya terkecil pada baris ke- $i$ , dimana  $C_{ik} = \min (C_{i1}, C_{i2}, \dots, C_{in})$

$C_{kj}$  : Elemen biaya terkecil pada kolom ke  $j$ , dimana  $C_{kj} = \min (C_{1j}, C_{2j}, \dots, C_{mj})$

### **Penentuan Solusi Optimal Biaya Transportasi dengan Metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC)**

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam menentukan solusi optimal masalah transportasi dengan metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) menurut Khantaraj (2018) yaitu: membuat tabel transportasi, menentukan model matematis metode transportasi, dan menerapkan langkah-langkah metode Lowest Supply Lowest Cost yang meliputi menemukan persediaan terendah yang harus lebih besar dari 0, pengalokasian semaksimal mungkin unit pasokan pada biaya yang terendah dari deretan persediaan terendahnya, mengurangi jumlah yang dialokasikan dari persediaan dan permintaan, mengulangi kembali langkah tersebut dengan menentukan persediaan terendahnya hingga semua persediaan dan permintaan kosong, serta terakhir hitung total biaya transportasi sebagai jumlah dari produk dari alokasi dan biaya transportasi masing-masing.

### **Solusi Optimal Distribusi Garam UD Aditya Mandiri dengan Metode TOCM-SUM Approach dan Metode Lowest Supply Lowest Cost**

Berdasarkan perhitungan dengan metode TOCM-SUM Approach dan metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) pada biaya transportasi pendistribusian garam di Pabrik UD Aditya Mandiri bulan Oktober 2018, memperoleh biaya optimal distribusi yang sama yaitu Rp 23.200.000,00. Tetapi langkah-langkah perhitungan metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) ini tidak sebanyak dengan metode TOCM-SUM Approach. Sehingga dalam penyelesaian masalahnya lebih cepat dibandingkan dengan metode TOCM-SUM Approach. Jadi metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) merupakan metode solusi optimal dari metode transportasi dibandingkan dengan metode TOCM-SUM Approach dan metode transportasi lainnya.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah dalam menentukan solusi optimal biaya transportasi adalah seperti berikut: pengumpulan data biaya transportasi pendistribusian barang, penentuan tabel transportasi berdasarkan data biaya transportasi yang diperoleh, memformulasikan data dari tabel transportasi ke dalam model matematika, penentuan solusi optimal dengan metode TOCM-SUM Approach, penentuan solusi optimal dengan metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC), serta membandingkan solusi optimal antara metode TOCM-SUM Approach dan metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC). Perhitungan dengan metode TOCM-SUM Approach dan metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) menghasilkan total biaya transportasi yang sama besarnya yaitu Rp 23.200.000,00 Tetapi berdasarkan Khantharaj

(2018) metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) merupakan metode solusi optimal dari metode transportasi dibandingkan dengan metode TOCM-SUM Approach dan metode transportasi lainnya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aminudin. 2005. *Prinsip-Prinsip Riset Operasi*. Jakarta: Erlangga.
- Astuti, Dwi Nita, Robertus Heri S.U, dan Suryoto. (2016). Solusi Masalah Transportasi Menggunakan Toem-Sum Approach dengan Indikator Distribusi. *Jurnal Matematika Universitas Diponegoro*, 19(3), 121 – 126.
- Khan, Aminur Rahman. (2015). Determination of Initial Basic Feasible Soution of a Transportation Problem: A TOCM-SUM Approach. *Journal Mathematics Subject Classification*, 42-46.
- Khantaraj, Shankar. (2018). A New Approach to Find the Initial Basic Feasible Solution of Cost Minimization Transportation Problem. *International Journal of Management and Applied Science*, 4, 1-2.
- Simbolon, Ld, Situmorang. M, dan Napitupulu. N. (2014). Aplikasi Metode Transportasi dalam Optimasi Biaya Distribusi Beras Miskin (Raskin) pada Perum Bulog Sub Divre Medan. *Jurnal Sainia Matematika*, 2(3), 299–311.
- Siswanto. 2006. *Operation Research Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.