



Optimisasi Biaya Distribusi Furniture dengan Metode ToCm-Sum Approach dan Lowest Supply Lowest Cost

Elpita Sari Hasibuan*, Rina Filia Sari

Fakultas Sains Dan Teknologi, Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email: ^{1,*}elpita0703193085@uinsu.ac.id, ²rinafiliasari@uinsu.ac.id

Email Penulis Korespondensi: elpita0703193085@uinsu.ac.id

Abstrak—PT. Jipta Rimba Djaja merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan furniture salah satunya pembuatan triplek. Kunci kesuksesan sebuah perusahaan dapat ditentukan dari cara pemasaran perusahaan, sehingga mendapatkan laba yang maksimal. Agar tercapai tujuan tersebut maka program yang harus dijalankan bagi perusahaan adalah mendistribusikan barang atau jasa hasil produksi kepada konsumen. Dalam menyelesaikan masalah transportasi terdapat dua penyelesaian yaitu penyelesaian awal dan penyelesaian optimal. Penyelesaian awal merupakan solusi mencari suatu pengalokasian barang/produk dari satu sumber ke beberapa tujuan. Ada banyak metode yang dapat digunakan untuk menentukan solusi awal, diantaranya ialah metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) dan metode Total Opportunity Cost Matrix-SUM (TOCM-SUM) Approach. Yang digunakan untuk menentukan pengalokasian barang yang paling efektif dan bertujuan untuk mengetahui hasil optimalisasi biaya transportasi dari sumber ke tujuan tertentu dengan biaya yang seminimal mungkin. Berdasarkan perhitungan dengan metode TOCM-SUM APPROACH dan metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) pada biaya transportasi pendistribusian furniture (triplek) di PT. Tjipta Rimba Djaja bulan Januari 2023 sebesar Rp. 2.507.898.000,- dan bulan Februari 2023 diperoleh biaya optimal distribusi yang sama yaitu Rp. 1.457.324.000, . Dimana yang membedakan diantara keduanya adalah langkah-langkah perhitungan metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) ini tidak sebanyak dengan metode TOCM-SUM APPROACH. Sehingga dalam penyelesaiannya lebih cepat dibandingkan dengan metode TOCM-SUM APPROACH.

Kata Kunci: PT. Jipta Rimba Djaja; Furniture; Distribusi Barang; Metode Transportasi; Lowest Supply Lowest Cost (LSLC); TOCM-SUM APPROACH.

Abstract—PT. Jipta Rimba Djaja is a company engaged in the manufacture of furniture, one of which is the manufacture of plywood. The key to the success of a company can be determined from how the company's marketing, so as to get maximum profit. In order to achieve this goal, the program that must be carried out for the company is to distribute goods or services produced to consumers. In solving transportation problems, there are two solutions, namely the initial solution and the optimal solution. Initial settlement is a solution to find an allocation of goods/products from one source to several destinations. There are many methods that can be used to determine the initial solution, including the Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) method and the Total Opportunity Cost Matrix-SUM (TOCM-SUM) Approach method. Which is used to determine the most effective allocation of goods and aims to find out the results of optimizing transportation costs from sources to certain destinations with the minimum possible cost. Based on calculations using the TOCM-SUM APPROACH method and the Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) method on the transportation costs of distributing furniture (plywood) at PT. Tjipta Rimba Djaja in January 2023 of Rp. 2,507,898,000, - and in February 2023 the optimal cost of distribution is the same, namely Rp. 1,457,324,000. Where the difference between the two is that the calculation steps of the Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) method are not as many as those of the TOCM-SUM APPROACH method. So that the completion is faster than the TOCM-SUM APPROACH method.

Keywords: PT. Jipta Rimba Djaja; Furniture; Goods Distribution; Transportation Method; Lowest Supply Lowest Cost (LSLC); TOCM-SUM APPROACH.

1. PENDAHULUAN

Kunci kesuksesan sebuah perusahaan dapat ditentukan oleh 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 akan di salurkan dari sumber sejumlah tujuan, dimana akan membutuhkan biaya transportasi diakibatkan beberapa lokasi tujuan dengan biaya pengiriman yang berbeda-beda, sehingga muncul masalah transportasi, masalah distribusi ini dapat diselesaikan dengan menggunakan metode transportasi.

PT. Jipta Rimba Djaja Medan merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri kayu untuk mengolah kayu bulat menjadi kayu lapis dan kayu gergajian. Dan akan menghasilkan produk seperti Triplek. Dimana bisa dijadikan untuk bahan bangunan pada Rumah, Sekolah dan lainnya sehingga memperindah suatu bangunan tersebut. Maka disebut sebagai furniture, sebagaimana tujuan utama perusahaan selain mendapat keuntungan juga bertujuan untuk memenuhi kebutuhan konsumen khususnya di bidang furniture kayu. Permasalahan transportasi dalam distribusi sering dijumpai dalam dunia bisnis, salah satunya pada PT. Tjipta Rimba Djaja. Hal ini yang mendasari penelitian ini yang nantinya dapat menggunakan solusi fisibel awal dengan metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) dan meminimumkan biaya distribusi dengan menggunakan metode TOCM-SUM Approach [1][2].

Metode transportasi merupakan suatu metode pemrograman linear khusus untuk masalah yang melibatkan pengiriman produk dari beberapa sumber ke beberapa tujuan. Dalam menyelesaikan masalah transportasi terdapat dua penyelesaian yaitu penyelesaian awal dan penyelesaian optimal [3]. Penyelesaian awal merupakan solusi untuk mencari suatu pengalokasian barang/produk dari satu sumber ke beberapa tujuan. Ada banyak metode yang dapat



digunakan untuk menentukan solusi awal, yaitu dengan menggunakan Metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) dan metode Total Opportunity Cost Matrix-SUM (TOCM-SUM) Approach.

Metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) merupakan solusi awal yang penyelesaiannya dari biaya terkecil tanpa memperhitungkan efeknya terhadap keseluruhan proses. metode Total Opportunity Cost Matrix-SUM (TOCM-SUM) Approach sebagai solusi fisibel awal yang bertujuan untuk mengetahui hasil optimalisasi biaya transportasi dan pengaturan jumlah pengiriman produk dari setiap asal (gudang/pabrik) ke tempat tujuan [4][5].

Penelitian mengenai TOCM-SUM Approach sebelumnya pernah dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya Sri Basriati, Elfira Safitri, dan Ladya Vionita (2020) dengan judul “Optimalisasi Biaya Pendistribusian Beras Menggunakan Metode TOCM-SUM Approach” menyimpulkan bahwa solusi fisibel awal dari metode TOCM-SUM Approach merupakan solusi optimal dari pendistribusian raskin Perum Bulog Sub Divre Bukit Tinggi. Hasil optimalisasi mendapatkan bahwa biaya minimum untuk pendistribusian raskin sebesar Rp. 97.818.540 [6].

Begitupun penelitian yang dilakukan oleh Amellia Fadri dan Defri Ahmad (2022) yang berjudul “Metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) Pada Masalah Transportasi Tidak Seimbang (Study Kasus Pada Distribusi Air Minum PT. Anugerah Berkah Bersaudara)” menyimpulkan bahwa biaya transportasi pengiriman produk dari gudang ke tempat tujuan pada bulan Agustus 2021 di PT. Anugerah Berkah Bersaudara dengan metode awal Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) adalah sebesar Rp.25.235.050. kemudian dilanjutkan dengan uji optimalisasi menggunakan metode Stepping Stone diperoleh biaya sebesar Rp. 24.442.750. Perusahaan dapat menghemat pengeluaran biaya transportasi sebesar 8% dari total biaya sebelumnya yaitu Rp. 26.785.050 [7].

Penelitian terdahulu yang diteliti oleh Endang Siswati Prihastuti (2019) yang berjudul “Efisiensi Biaya Transportasi Dengan Pendekatan Metode North West Corner Dan Stepping Stone” yang menyimpulkan proses alokasi pendistribusian hasil produksi air minum dalam kemasan ukuran galon (19 liter) pada Perusahaan air minum kemasan dilakukan dari ketiga gudang. Penghematan yang diperoleh pada perusahaan air minum kemasan adalah sebesar Rp. 32.284.000,- sehingga hipotesis yang menyatakan metode North West Corner berpengaruh terhadap perminimuman biaya transportasi pada Perusahaan air minum kemasan di Lampung dapat di terima [8].

Penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Guvita Sari, Ali Shodiqin, Aurora Nur Aini., (2019) yang berjudul “Optimasi Masalah Transportasi Pabrik Garam UD Aditya Mandiri Menggunakan Metode ToCM-Sum Approach dan Lowest Suply Lowest Cost (LSLC)” menyimpulkan bahwa 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 [9].

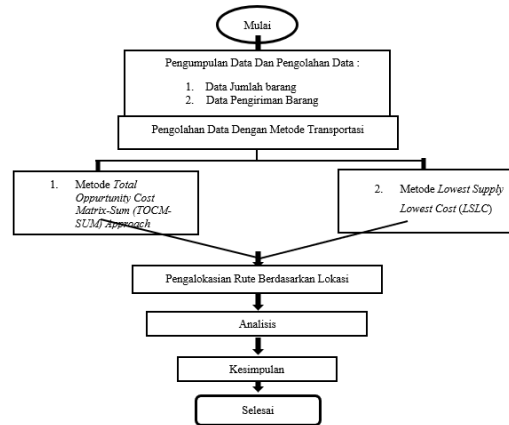
Berdasarkan uraian diatas, untuk mengoptimalkan biaya pendistribusian produksi furniture di PT. Jipta Rimba Djaja dengan melihat dari penelitian sebelumnya maka peneliti memerlukan perencanaan yang matang agar biaya transportasi yang dikeluarkan seminimum mungkin dan tidak menjadikan permasalahan biaya transportasi pada PT. Jipta Rimba Djaja Mandiri [10].

Untuk menghindari terjadinya salah penafsiran pada penelitian ini, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah penelitian ini dilakukan pada PT. Tjipta Rimba Djaja Desa Tanjung Mulia Kecamatan Kabupaten, Sumatera Utara. Data yang digunakan adalah Data Dari PT. Tjipta Rimba Djaja yang meliputi, data jumlah barang dan data biaya pengiriman. Fokus penelitian ini adalah efisiensi biaya distribusi transportasi dengan penerapan metode TOCM-SUM Approach Dan Lowest Supply Lowest Cost dalam pengoptimalan biaya distribusi Furniture (triplek) di PT. Jipta Rimba Djaja. Data yang digunakan adalah data Bulan Januari hingga Februari Tahun 2023, Menggunakan penerapan model transportasi yaitu metode TOCM-SUM Approach Dan Lowest Supply Lowest Cost (LSLC).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif, yang mana kuantitatif sendiri merupakan metode yang objektif serta dapat diukur. Sehingga, menggunakan penelitian kuantitatif menggunakan instrumen yang valid dan analisis statistik yang sesuai membuat hasil dari penelitian yang diperoleh tidak berbeda dari kondisi sebenarnya [11]. Pemilihan jenis penelitian ini didasarkan atas tujuan penelitian dan data biaya bahan bakar, biaya (ongkos). turun dan naik dan jarak antar daerah kerja yang merupakan bahan untuk menganalisis Penerapan metode TOCM-SUM Approach dan Lowest Supply Lowest Cost dalam efisiensi biaya distribusi barang PT. Jipta Rimba Djaja. Variabel yang di teliti dalam penelitian ini adalah jumlah barang yang akan di distribusikan, dimana jumlah barang yang di maksud merupakan jumlah barang yang dikirim dari suatu sumber ke suatu tujuan [12][13]. Tahapan penelitian dilakukan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Tahapan Penelitian

2.2 Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai Februari 2023, dan tempat penelitian dilaksanakan di PT. Jipta Rimba Djaja berlokasi di Jl. Kom. Laut Yos Sudarso KM.7,5 Desa Tanjung Mulia Medan dan berkantor pusat di Jl. Prof. H.M. Yamin S.H, No 46 Medan Perintis, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara 20234.

2.3 Jenis Dan Sumber Data

Sumber data-data yang mendukung dalam penelitian ini memiliki dua jenis sumber data adalah sebagai berikut : Data Primer yang merupakan suatu data yang langsung dikumpulkan oleh peneliti dari sumber pertamanya, adapun yang menjadi sumber data primer dalam penelitian ini adalah karyawan di PT. Tjipta Rimba Djaja. Data Sekunder yaitu suatu data yang langsung diperoleh peneliti sebagai pendukung dari sumber pertama, bisa juga disebut data yang tersusun dalam bentuk dokumen-dokumen, jurnal, buku yang ada di perusahaan ini [14].

2.4 Analisis Metode

a. Metode Total Opportunity Cost Matrix-Sum (TOCM-SUM) Approach

Metode Total Opportunity Cost Matrix (TOCM-SUM) APPROACH adalah suatu metode transportasi, yang berfungsi untuk memecahkan masalah yang bertujuan meminimalkan biaya transportasi atau pengiriman produk dari sumber ke tujuan. Metode Pendekatan TOCM-SUM memerlukan pengurangan biaya setiap baris dan kolom yang digunakan oleh TOCM dengan menempatkan jumlah entri maksimum yang mungkin ke dalam setiap baris atau kolom dan menciptakan alokasi yang optimal. Langkah Langkah solusi optimal menggunakan metode TOCM-SUM Approach adalah: Menggunakan tabel transportasi, Meminalis biaya terkecil pada setiap baris ROCM (Row Oppornuty cost matrix), Mimilih biaya terkecil setiap kolom COCM (Coloumn Opportunity Cost Matrix), Melakukan reduksi baris dan kolom dengan mengurangi setiap elemen biaya (C_{ij}) pada setiap baris dan kolom, Memuat table TOCM (Total Opportunity Cost Matrix), Menghitung nilai indicator distribusi pada setiap sel (i,j), Alokasikan sel yang mempunyai nilai Δ_{ij} minimum atau paling negatif dan Lakukan Langkah f dan g hingga penawaran dan permintaan terpenuhi.

b. Metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC)

Metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) adalah metode baru untuk menentukan solusi awal masalah transportasi. Langkah dalam penyelesaian metode Lowest Supply Lowest Cost adalah : Mencari solusi optimal biaya distribusi dengan menemukan nilai persediaan terendah lebih besar dari nol, Memilih biaya terendah dari deretan persediaan terendahnya dan mengalokasikan unit pasokan pada biaya yang terendah tersebut, Mengurangi jumlah yang dialokasikan dari persediaan dan permintaan, Langkah 1-3 diulangi sampai semua persediaan dan permintaan kosong, Selanjutnya akan dihitung total biaya transportasi dan Memperoleh solusi optimum dari permasalahan transportasi tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Umum

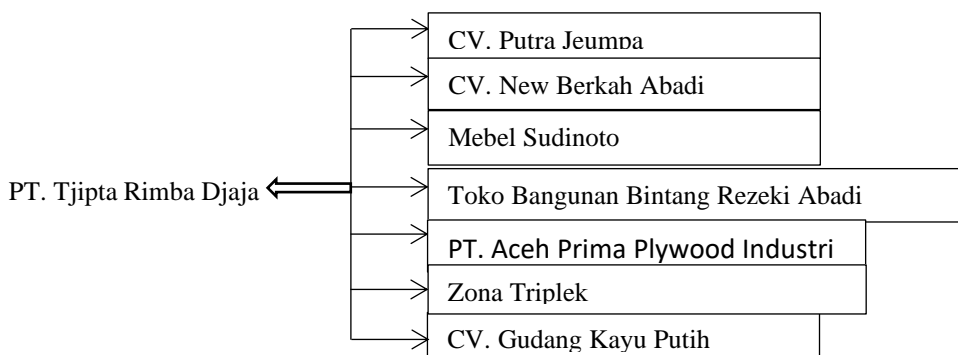
Penelitian ini dilakukan di Kota Medan tepatnya di PT. Tjipta Rimba Djaja, JL. Kom. Laut Yos Sudarso KM.7,5 Desa Tanjung Mulia, Medan. Dan berkantor pusat di Jl. Prof. H.M. Yamin S.H, No 46 Medan Perintis, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara 20234. PT. Tjipta Rimba Djaja ini mempunyai 7 tujuan pelayanan yang akan menyalurkan produksi kayu berbentuk Triplek [15]. hasil dari optimalisasi biaya transportasi di PT. Tjipta Rimba Djaja pada bulan Januari-Februari 2023, dengan adanya optimalisasi biaya transportasi maka akan memperoleh keuntungan yang meningkat karena mampu meminimalkan biaya transportasi. Berikut adalah 7 Toko tujuan pendistribusian yang akan di teliti di Kota medan, Sumatera Utara.



Tabel 1. Nama-Nama Toko Tujuan Pendistribusian Furniture

No	Tujuan Pendistribusian furniture (triplek)	Alamat	Lambang
	PT. Tjipta Rimba Djaja	Jl. Prof. H.M. Yamin S.H, No 46 Medan Perintis, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara 20234	0
1	CV. Gudang Kayu Putih	Jln. Kayu Putih No. 61, Mabar. Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara. 20241	A
2.	CV. Putra Jeumpa	Jln. Cemara, Medan Estate. Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang. Sumatera Utara. 20371	B
3.	CV. New Berkah Abadi	Jln. Perwira II, Pulo Brayon Bengkel. Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara. 20241.	C
4.	Mebel Sudinoto	Jln. Mabar Hilir, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara. 20241	D
5.	Toko Bangunan Bintang Rezeki Abadi	Jln. Gatot Subroto, Simpang Jln. Ayahanda No. 512, Sei Sikambing D, Kec. Medan Petisah, Kota Medan, Sumatera Utara. 20112	E
6.	PT. Aceh Prima Plywood Industri	Jln. Binjai KM. 10 No. 102, Lalang, Kec. Medan Sunggal, Kota Medan, Sumatera Utara. 20114	F
7.	Zona Triplek	Jln. Residence Block A3A, Jl. Sunggal No. Komplek, Sunggal. Kec. Medan Sunggal, Kota Medan. Sumatera Utara. 20127	G

Rute pendistribusian barang dari sumber ke tujuan sebelum dilakukan penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Rute Pendistribusian Barang Dari Sumber Ke Tujuan

Semua rute menggunakan 5 armada dengan rincian sebagai berikut: 5 mobil pickup (L300), lebar 2m, tinggi 1,56m dengan kapasitas daya tampung 800 kg pengiriman barang dilakukan 5x dalam 1 minggu, dengan total biaya pengiriman Rp. 98.353,5. Berikut jumlah permintaan produk (triplek)/Lusin pada setiap tujuan pada bulan Januari – Februari 2023. Dapat dilihat pada tabel 2 dan 3 dibawah ini :

Tabel 2. Data Permintaan 7 Tujuan Pengiriman di Bulan Januari

Nama Pangkalan	Lambang	Permintaan/ Lusin	Harga Satuan (Rp)	Harga Jual (Rp)
PT. Tjipta Rimba Djaja	0	0	0	0
CV. Gudang Kayu Putih	1	5	800.000,00-	4.000.000,00,-
CV. Putra Jeumpa	2	2	800.000,00-	1.600.000,00,-
CV. New Berkah Abadi	3	10	800.000,00-	8.000.000,00,-
Mebel Sudinoto	4	7	800.000,00-	5.600.000,00,-
Toko Bangunan Bintang Rezeki Abadi	5	3	800.000,00-	2.400.000,00,-
PT. Aceh Prima Plywood Industri	6	8	800.000,00-	6.400.000,00,-
Zona Triplek	7	2	800.000,00-	1.600.000,00-
Total		37	5.600.000,00-	29.600.000,00,-

Tabel 3. Data Permintaan 7 Tujuan Pengiriman di Bulan Februari

Nama Pangkalan	Lambang	Permintaan/ Lusin	Harga Satuan (Rp)	Harga Jual (Rp)
PT. Tjipta Rimba Djaja	0	0	0	0
CV. Gudang Kayu Putih	1	10	800.000,00-	8.000.000,00,-



Nama Pangkalan	Lambang	Permintaan/ Lusin	Harga Satuan (Rp)	Harga Jual (Rp)
CV. Putra Jeumpa	2	3	800.000,00-	2.400.000,00,-
CV. New Berkah Abadi	3	1	800.000,00-	800.000,00,-
Mebel Sudinoto	4	5	800.000,00-	4.000.000,00,-
Toko Bangunan Bintang Rezeki Abadi	5	6	800.000,00-	4.800.000,00,-
PT. Aceh Prima Plywood Industri	6	2	800.000,00-	1.600.000,00,-
Zona Triplek	7	4	800.000,00-	3.200.000,00,-
Total		31	5.600.000,00-	24.800.000,00,-

3.2 Perhitungan Metode Total Opportunity Cost matrix (TOCM)-Sum Approach

Langkah-langkah yang dilakukan untuk penyelesaian dengan metode TOCM-SUM Approach sebagai berikut [16]:

1. Membuat Tabel Transportasi[17]

Langkah pertama yang dilakukan adalah membuat tabel transportasi dari tujuan ke permintaan mulai bulan Januari-Februari 2023, berikut tabel penjelasannya:

Tabel 4. Tabel Transportasi Bulan Januari 2023

Tujuan Permintaan	A	B	C	D	E	F	G	Kapasitas(lusin)
Bulan Januari	X ₁₁ 4.360,50	X ₁₂ 9.528,50	X ₁₃ 6.621,50	X ₁₄ 7.429	X ₁₅ 13.889	X ₁₆ 35.530	X ₁₇ 20.995	
Permintaan (lusin)	5	2	10	7	3	8	2	100

Tabel 5. Tabel Transportasi Bulan Februari

Tujuan Permintaan	A	B	C	D	E	F	G	Kapasitas(lusin)
Bulan Februari	X ₂₁ 4.360,50	X ₂₂ 9.528,50	X ₂₃ 6.621,50	X ₂₄ 7.429	X ₂₅ 13.889	X ₂₆ 35.530	X ₂₇ 20.995	31
Permintaan (lusin)	10	3	1	5	6	2	4	100

2. Memodelkan Masalah transportasi

Agar masalah pendistribusian produk Furniture (triplek) atau biaya transportasi di PT. Tjipta Rimba Djaja dapat diselesaikan dengan metode transportasi, maka dibutuhkan beberapa asumsi agar permasalahan tersebut dapat di bawa ke dalam bentuk model transportasi[18][19]. Digunakan asumsi berikut :

- a. Sumber /Gudang (0) adalah PT. Tjipta Rimba Djaja.
- b. Permintaan yaitu jumlah pengiriman barang ke tujuan pada Bulan Januari dan Bulan Februari.
- c. Persediaan pada PT. Tjipta Rimba Djaja yaitu kapasitas/(lusin).
- d. Tujuan adalah tempat dimana barang/permintaan (produk) atau furniture (triplek) akan dikirimkan. Berikut ini formulasi umum model transportasi:

$$Z = \sum_{i=1}^1 \sum_{j=1}^7 \tag{1}$$

Sehingga total distribusi barang yaitu :

Fungsi Tujuan:

Minimum:

$$Z = 4.360,5x_{11} + 9.528,5x_{12} + 6.621,5x_{13} + 7.429x_{14} + 13.889x_{15} + 35.530x_{16} + 20.995x_{17} + 4.360,5x_{21} + 9.528,5x_{22} + 6.621,5x_{23} + 7.429x_{24} + 13.889x_{25} + 35.530x_{26} + 20.995x_{27}$$

Fungsi Kendala :

$$Z = \sum_{i=1}^1 \tag{2}$$

$$i=1 \quad j=1$$

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} + x_{17} = 37$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + x_{26} + x_{27} = 31$$

Permintaan :

$$Z = \sum_{j=1}^7 \tag{3}$$

$$i=1 \quad j=1$$

$$x_{11} = 5 \quad x_{21} = 10$$

$$x_{12} = 2 \quad x_{22} = 3$$

$$x_{13} = 10 \quad x_{23} = 1$$

$$x_{14} = 7 \quad x_{24} = 5$$



$$\begin{aligned}
 x_{15} &= 1 & x_{25} &= 6 \\
 x_{16} &= 8 & x_{26} &= 2 \\
 x_{17} &= 2 & x_{27} &= 4 \\
 X_{ij} &\geq 0 \text{ untuk semua } i \text{ dan } j
 \end{aligned}$$

3. Memilih biaya terkecil dari setiap baris (C_{ik}) dan setiap kolom (C_{kj}), di Row Oppurtunity Cost Matrix (ROCM) [20]:

$$C_{1k} = \min (4.360,5; 9.528,5; 16.621,5; 7.429; 13.889; 35.530; 20.995) = 4.360,5$$

$$C_{2k} = \min (4.360,5; 9.528,5; 16.621,5; 7.429; 13.889; 35.530; 20.995) = 4.360,5$$

4. Melakukan ROCM dan Coloumn Oppurtunity Cost Matrix (COCM)

Dimana COCM adalah mengurangi setiap elemen biaya C_{ij} pada setiap kolom dengan C_{kj} . Sehingga diperoleh hasil sebagai berikut [21] :

$$C_{1j} = \min (4.360,5 ; 4.360,5) = 4.360,5$$

$$C_{2j} = \min (9.528,5 ; 9.528,5) = 9.528,5$$

$$C_{3j} = \min (16.621,5 ; 16.621,5) = 16.621,5$$

$$C_{4j} = \min (7.429 ; 7.429) = 7.429$$

$$C_{5j} = \min (13.889 ; 13.889) = 13.889$$

$$C_{6j} = \min (35.530 ; 35.530) = 35.530$$

$$C_{7j} = \min (20.995 ; 20.995) = 20.995$$

Dari proses reduksi yang dilakukan antara baris dan kolom berikut tabel pejelasan lebih rinci:

Tabel 6. Proses Reduksi Baris Dan Kolom

	A	B	C	D	E	F	G	Dummy	Kapasitas (lusin)
Permintaan Bulan Januari	4.360,5	9.528,5	16.621,5	7.429	13.889	35.530-35.530	20.995-20.995	0	37
	4.360,5	9.528,5	16.621,5	7.429	13.889	35.530	20.995		
	4.360,5	9.528,5	16.621,5	7.429	13.889	35.530	20.995-20.995		
	-	-	-	-	-	-	20.995		
	4.360,5	9.528,5	16.621,5	7.429	13.889	35.530			
Permintaan Bulan Februari	4.360,5	9.528,5	16.621,5	7.429	13.889-13.889	35.530-35.530	20.995-20.995	0	21
	4.360,5	9.528,5	16.621,5	7.429	13.889	35.530	20.995		
	4.360,5	9.528,5	16.621,5	7.429	13.889	35.530-35.530	20.995		
	-	-	-	-	-	35.530			
	4.360,5	9.528,5	16.621,5	7.429	13.889				
Demand	15	10	20	25	10	15	10	0	100

5. Membentuk tabel TOCM

Untuk membentuk tabel TOCM yaitu penjumlahan biaya transportasi dari titik persediaan ke permintaan j dikurangkan dengan elemen biaya terkecil pada baris ke-i dan biaya transportasi dari titik persediaan i ke permintaan j lalu dikurangkan dengan elemen biaya terkecil pada kolom ke-j.

6. Menghitung indikator distribusi

Berdasarkan kondisi diatas, berapa biaya yang dikeluarkan PT. Tjipta Rimba Djaja dengan menggunakan metode TOCM-SUM APPROACH dengan indikator distribusi solusi optimal yang diperoleh pada masalah transportasi untuk kasus ini yaitu:

Menghitung biaya minimum Bulan Januari :

$$Z = \sum_{i=1}^1 \sum_{j=1}^7 \tag{4}$$

$$i=1 \quad j=1$$

$$= (5 \times 4.360,5) + (2 \times 9.528,5) + (10 \times 16.621,5) + (7 \times 7.429) + (3 \times 13.889) + (8 \times 35.530) + (2 \times 20.995)$$

$$= \text{Rp. } 626.974,5.00,- \times 4 \text{ minggu (1 bulan)} = \text{Rp. } 2.507.898.000,-$$

Menghitung biaya minimum Bulan Februari :

$$Z = \sum_{i=1}^1 \sum_{j=1}^7 \tag{5}$$

$$i=1 \quad j=1$$

$$= (10 \times 4.360,5) + (3 \times 9.528,5) + (1 \times 16.621,5) + (5 \times 7.429) + (6 \times 13.889) + (2 \times 35.530) + (4 \times 20.995)$$

$$= \text{Rp. } 364.331.000,- \times 4 \text{ minggu (1 bulan)}$$

$$= \text{Rp. } 1.457.324.000,-$$



Jadi, diperoleh total biaya distribusi pengiriman produk/furniture (triplek) bulan Januari 2023 sebesar Rp. 2.507.898.000,- dan pada bulan Februari 2023 adalah Rp. 1.457.324.000,-. Dengan menggunakan metode Total Opportunity Cost Matrix-Sum Approach (TOCM).

3.3 Perhitungan Menggunakan Metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC)

Berikut ini merupakan data yang dilakukan oleh PT. Tjipta Rimba Djaja pada bulan Januari dan Februari 2023, yaitu data biaya pengiriman dari sumber ke tujuan dan lokasi sumber ke tujuan serta 7 lokasi tujuan yang akan dilakukan pengiriman [22].

1. Data biaya pengiriman PT. Tjipta Rimba Djaja ke kota tujuan :

Berikut adalah data yang di dapat dari PT. Tjipta Rimba Djaja mengenai biaya pengiriman dari sumber ke tujuan:

Tabel 7. Jarak Sumber ke Tujuan dan Biaya pengiriman furniture (triplek)

Sumber	Kota Tujuan	Jarak sumber ke kota tujuan (km)	Biaya Transportasi
PT. Tjipta Rimba Djaja	CV. Gudang Kayu Putih (A)	2,7	4.360,5
	CV. Putra Jeumpa (B)	5,9	9.528,5
	CV. New Berkah Abadi (C)	4,1	6.621,5
	Mebel Sudinoto (D)	4,6	7.429
	Toko Bangunan Bintang Rezeki Abadi (E)	8,6	13.889
	PT. Aceh Prima Plywood (F)	22	35.530
	Zona Triplek (G)	13	20.995

2. Data persediaan gudang

Jumlah pengiriman harus di perhatikan dari jumlah persediaan yang ada berikut adalah data persediaan barang yang dimiliki PT. Tjipta Rimba Djaja:

Tabel 8. Data Persediaan furniture (triplek)

Sumber	Tujuan	Persediaan
PT. Tjipta Rimba Djaja	A	15
	B	20
	C	10
	D	10
	E	20
	F	15
	G	10
Total		100

3. Data jumlah permintaan

Permintaan dari kota tujuan pada bulan Januari 2023, sebagai berikut :

Tabel 9. Data permintaan furniture (triplek) bulan Januari 2023

Nama Pangkalan	Lambang	Permintaan/Lusin	Harga satuan (Rp)	Harga Jual (Rp)
PT. Tjipta Rimba Djaja	0	-	-	-
CV. Gudang Kayu Putih	A	5	800.000,-	4.000.000,-
CV. Putra Jeumpa	B	2	800.000,-	1.600.000,-
CV. New Berkah Abadi	C	10	800.000,-	8.000.000,-
Mebel Sudinoto	D	7	800.000,-	5.600.000,-
Toko Bangunan Bintang Rezeki Abadi	E	3	800.000,-	2.400.000,-
PT. Aceh Prima Plywood Industri	F	8	800.000,-	6.400.000,-
Zona Triplek	G	2	800.000,-	1.600.000,-
Total		37	5.600.000,-	29.600.000,-

Permintaan dari kota tujuan pada bulan Februari 2023, sebagai berikut :

Tabel 10. data permintaan furniture (triplek) bulan Februari 2023

Nama Pangkalan	Lambang	Permintaan/Lusin	Harga satuan (Rp)	Harga Jual (Rp)
PT. Tjipta Rimba Djaja	0	-	-	-



Nama Pangkalan	Lambang	Permintaan/ Lusin	Harga satuan (Rp)	Harga Jual (Rp)
CV. Gudang Kayu Putih	A	10	800.000,-	8.000.000,-
CV. Putra Jeumpa	B	3	800.000,-	2.400.000,-
CV. New Berkah Abadi	C	1	800.000,-	800.000,-
Mebel Sudinoto	D	5	800.000,-	4.000.000,-
Toko Bangunan Bintang Rezeki Abadi	E	6	800.000,-	4.800.000,-
PT. Aceh Prima Plywood Industri	F	2	800.000,-	1.600.000,-
Zona Triplek	G	4	800.000,-	3.200.000,-
Total		31	5.600.000,-	24.800.000,-

4. Berikut ini langkah-langkah metode LSLC [23] :
Langkah penyelesaian dengan metode LSLC sesuai analisis sebelumnya adalah sebagai berikut:
Langkah Pertama :

Tabel 11 . Tabel transportasi furniture (triplek) bulan Januari 2023

Tujuan	A	B	C	D	E	F	G	Dummy	Kapasitas(lusin)
Sumber									
Biaya transportasi									
Bulan Januari	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇		
Permintaan (lusin)	4.360,50	9.528,50	6.621,50	7.429	13.889	35.530	20.995	0	100

Berdasarkan semua baris dan kolom sudah teralokasi semaksimal mungkin dimana permintaan sudah terpenuhi. Sehingga diperoleh solusi awal dengan Lowest Supply Lowest Cost . didapatkan biaya transportasinya yaitu :

$$Z = (5 \times 4.360,5) + (2 \times 9.528,5) + (10 \times 16.621,5) + (7 \times 7.429) + (3 \times 13.889) + (8 \times 35.530) + (2 \times 20.995)$$

= Rp. 626.974,5.00,- x 4 minggu (1 bulan)
= Rp. 2.507.898.000,-

Tabel 12. Tabel Transportasi Bulan Februari 2023

Bulan Februari	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	X ₂₄	X ₂₅	X ₂₆	X ₂₇		
Permintaan (lusin)	4.360,50	9.528,50	6.621,50	7.429	13.889	35.530	20.995	0	31
	10	3	1	5	6	2	4	0	100

Dari tabel 12. diperoleh semua persediaan dan permintaan, sehingga solusi optimal menggunakan metode Lowest Supply Lowest Cost dengan biaya ternsportasinya adalah :

$$= (10 \times 4.360,5) + (3 \times 9.528,5) + (1 \times 16.621,5) + (5 \times 7.429) + (6 \times 13.889) + (2 \times 35.530) + (4 \times 20.995)$$

= Rp. 364.331.000,- x 4 minggu (1 bulan)
= Rp. 1.457.324.000,-

Dengan menggunakan metode LSLC, biaya yang diperlukan untuk mendistribusikan barang dari sumber ke masing-masing kota tujuan. Dimana pada bulan Januari 2023 sebesar Rp. 2.507.898.000,- dan pada bulan Februari 2023 diperoleh Rp. 1.457.324.000,-.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan dengan metode TOCM-SUM APPROACH dan metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) pada biaya transportasi pendistribusian furniture (triplek) di PT. Tjipta Rimba Djaja bulan Januari 2023 sebesar Rp. 2.507.898.000,- dan bulan Februari 2023 diperoleh biaya optimal distribusi yang sama yaitu Rp. 1.457.324.000,-. Tetapi langkah-langkah perhitungan metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) ini tidak sebanyak dengan metode TOCM-SUM APPROACH. Sehingga dalam penyelesaiannya 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 Total Oppurtunity Cost Matrix- Sum Approach (TOCM) dan metode transportasi lainnya. Dengan biaya awal yang dikeluarkan oleh PT. Jipta Rimba Djaja sebesar Rp. 2.800.000.00,- pada bulan Januari dan Rp. 2.000.000.00,- pada bulan Februari 2023.



UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyadari dalam penyusunan proposal jurnal, ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini saya sebagai penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada: Ibu Dr. Rina Filia Sari, M.Si, selaku dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak kritikan, saran, motivasi, dan bimbingan kepada penulis selama proses penyelesaian proposal jurnal ini. Dan segenap Dosen-Dosen Jurusan Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sumatera Utara yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan ilmunya kepada penulis. Orang tua penulis Ayah Jamaluddin Hasibuan dan Ibu Masito Dauly yang telah mendidik dan tanpa henti berdoa untuk anaknya tercinta. Adik penulis Solahuddin Hasibuan, Fadli Hasibuan dan Ayu Annisa Hasibuan yang telah memberikan semangat selama perkuliahan di UIN Sumatera Utara Medan. Teman-teman seperjuangan di jurusan Program Studi Matematika khususnya kelas Matematika 2 stambuk 2019, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sumatera Utara, Medan atas semua dukungan, semangat, serta kerjasamanya.

REFERENCES

- [1] Aida, F.N., Rahmanda, W. (2020). Analisis Biaya Transportasi Distribusi Pupuk Menggunakan Software Lingo. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 5.2, 135–45.
- [2] Astuti, Dwi Nita, Robertus Heri S.U, dan Suryoto. (2018). Solusi Masalah Transportasi Menggunakan ToCM-Sum Approach dengan Indikator Distribusi. *Jurnal Matematika Universitas Diponegoro*, 19(3), 121 – 126.
- [3] Siswati, E. P. (2019). Efisiensi Biaya Transportasi Dengan Pendekatan Metode North West Corner Dan Stepping Stone (Studi Kasus Industri Air Minum Kemasan Di Lampung). *Jurnal Organisasi Dan Manajemen*, Vol.2, No.2 (120-126), 2(2), 120-126.
- [4] Batubara, F.H., Widyasari, R. (2023). Penerapan Metode Transportasi Dan Transshipment Menggunakan Linear programming Dalam Efisiensi Biaya Distribusi Barang. *Jurnal Media Informatika BUDIDARMA*. Vol.7, No.1, 128-137, Januari 2023.
- [5] Khan, Aminur Rahman. (2018). Determination of Initial Basic Feasible Soution of a Transportation Problem : A TOCM-SUM Approach. *Journal Mathematics Subject*.
- [6] Basriati, S., Safitri, E., & Vionita, L. (2020). Optimalisasi Biaya Pendistribusian Beras Menggunakan Metode TOCM-SUM Approach. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi Dan Industri (SNTIKI) 12*, 576–581.
- [7] Fadri, A. (2022). Metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) Pada Masalah Transportasi Tidak Seimbang (Studi Kasus Pada Distribusi Air Minum PT. Anugerah Berkah Bersaudara). *Journal of Mathematics UNP*, 7(2), 28.
- [8] Siswati Prihastuti, E. (2019). Efisiensi Biaya Transportasi dengan Pendekatan Metode Nort West Corner dan Stepping Stone (Studi Kasus Industri Air Minum Kemasan di L. *Jurnal Organisasi Dan Manajemen*, 2(2), 120–126.
- [9] Aini, A. N., Sari, G., & Shodiqin, A. (2019). Aplikasi Metode Lowest Supply Lowest Cost (Lslc) Pada Masalah Transportasi Tidak Seimbang (Studi Kasus Pada Distribusi Garam Ud. Aditya Mandiri). *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 5(1), 28–34.
- [10] Rohyana, C. (2021). Pengaruh Biaya Distribusi Terhadap Peningkatan Volume Penjualan. *Land Journal*, 2.1, 95-106.
- [11] Mulyono, S. (2019). *Riset Operasi*. Jakarta: Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- [12] N. A. Aurora, S. Guvita, And Ali S. (2019). “Aplikasi Metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) Pada Masalah Trasportasi Tidak Seimbang (Studi Kasus: Pada Distribusi Garam UD. Aditya Mandiri)”. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, Vol.1 No.1, Hal 28-34, 2019.
- [13] Melisa, Ahmad. Defri. (2021). Penerapan Metode Total Oppurtunity Cost Matrix-Sum Approach Untuk Mengoptimalkan Biaya Transportasi Pada PT. Ciomas Adisatwa Padang. Vol.6, No.4, 23-29. Desember 2021.
- [14] Sugiono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&B*. Bandung: Alfabeta.
- [15] Fadri, A. (2022). Metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) Pada Masalah Transportasi Tidak Seimbang (Studi Kasus Pada Distribusi Air Minum PT. Anugerah Berkah Bersaudara). *Journal of Mathematics UNP*, 7(2), 28.
- [16] Melisa, M., & Ahmad, D. (2021). Penerapan Metode Total Opportunity Cost Matrix-Sum Approach (TOCM-SUM APPROACH) dalam Mengoptimalkan Biaya Transportasi (Studi Kasus: PT. Cioma). *Journal of Mathematics UNP*, 6(4), 23–29.
- [17] Dewi, Ni Putu., Tastrawati, Ni Ketut., & Sari, Kartika. (2019). Russel Approximation method dan Improped Vogel’s Approximation Method dalam penyelesaian Masalah Transpotasi. *E-Jurnal Matematika*. 8(3): 184-193
- [18] Hermanto, Niko., dan Hermalina, Eni., & Sutina, Entin. (2019). Vogel’s Approximation Method dalam Optimalisasi Biaya Transportasi Pengiriman Koran pada PT. Arah Medialog Pembangunan. *Jurnal Telnik Komputer*. 3(1): 30-36.
- [19] N. A. Aurora, S. Guvita, And Ali S. (2019). “Aplikasi Metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) Pada Masalah Trasportasi Tidak Seimbang (Studi Kasus: Pada Distribusi Garam UD. Aditya Mandiri)”. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, Vol.1 No.1, Hal 28-34, 2019.
- [20] Melisa, Ahmad. Defri. (2021). Penerapan Metode Total Oppurtunity Cost Matrix-Sum Approach Untuk Mengoptimalkan Biaya Transportasi Pada PT. Ciomas Adisatwa Padang. Vol.6, No.4, 23-29. Desember 2021.
- [21] 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.
- [22] N. A. Aurora, S. Guvita, And Ali S. (2019). “Aplikasi Metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) Pada Masalah Trasportasi Tidak Seimbang (Studi Kasus: Pada Distribusi Garam UD. Aditya Mandiri)”. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, Vol.1 No.1, Hal 28-34, 2019.
- [23] N. A. Aurora, S. Guvita, And Ali S. (2019). “Aplikasi Metode Lowest Supply Lowest Cost (LSLC) Pada Masalah Trasportasi Tidak Seimbang (Studi Kasus: Pada Distribusi Garam UD. Aditya Mandiri)”. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, Vol.1 No.1, Hal 28-34, 2019.