

**PENERAPAN METODE SUMATHI-SATHIYA DALAM PENYELESAIAN  
MASALAH TRANSPORTASI**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**RARATIA ULSA ALFIAN  
1657031010**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## **ABSTRACT**

### **APPLICATION OF THE SUMATHI-SATHIYA METHOD IN SOLVING TRANSPORTATION PROBLEMS**

**By**

**RARATIA ULSA ALFIAN**

The transportation problem in the distribution of a product from several sources with limited supply, to several destinations with certain requests can be seen as an optimization problem that minimizes distribution costs. The transportation problem can be solved with several methods one of which is the Sumathi Sathiya method. In this study, we will examine the steps for solving transportation problems using the Sumathi-Sathiya method to find initial feasible solutions and optimize them using the Modified Distribution (MODI) method. Furthermore, the results obtained will be compared to other methods, namely the Exponential Approach method, the Vogel-MODI Approach method and Excel Solver Program. The results obtained show that the Sumathi Sathiya MODI method obtains minimum results compared to other methods.

**Keywords:** *transportation problems, Sumathi-Sathiya method*

## **ABSTRAK**

### **PENERAPAN METODE SUMATHI-SATHIYA DALAM PENYELESAIAN MASALAH TRANSPORTASI**

**Oleh**

**RARATIA ULSA ALFIAN**

Masalah transportasi pada pendistribusian suatu produk dari beberapa sumber dengan persediaan terbatas, menuju beberapa tempat tujuannya dengan permintaan tertentu dapat dipandang sebagai masalah Optimasi yang meminimumkan biaya distribusi. Masalah transportasi dapat diselesaikan dengan beberapa metode salah satunya adalah metode Sumathi-Sathiya. Dalam penelitian ini akan dikaji langkah-langkah penyelesaian masalah transportasi menggunakan metode Sumathi-Sathiya untuk mencari solusi layak awal dan dioptimalkan menggunakan metode *Modified Distribution* (MODI). Selanjutnya, hasil yang diperoleh akan dibandingkan dengan metode lain yaitu metode Pendekatan Eksponensial, metode Pendekatan Vogel-MODI dan Program Solver Excel. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa metode Sumathi-Sathiya MODI mendapatkan hasil yang minimum dibandingkan metode lainnya.

**Kata kunci :** *masalah transportasi, metode Sumathi-Sathiya*

**PENERAPAN METODE SUMATHI-SATHIYA DALAM PENYELESAIAN  
MASALAH TRANSPORTASI**

Oleh

**RARATIA ULSA ALFIAN**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA MATEMATIKA**

Pada

Jurusan Matematika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Lampung



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul Skripsi : **PENERAPAN METODE SUMATHI-SATHIYA  
DALAM PENYELESAIAN MASALAH  
TRANSPORTASI**

Nama Mahasiswa : **Raratia Ulsa Alfian**

No. Pokok Mahasiswa : 1657031010

Jurusan : Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**Dr. Notiragayu, S.Si., M.Si.**  
NIP 197311092000122001

**Dr. Aang Nuryaman, S.Si., M.Si.**  
NIP 197403162005011001

2. Ketua Jurusan Matematika

**Dr. Aang Nuryaman, S.Si., M.Si.**  
NIP 197403162005011001

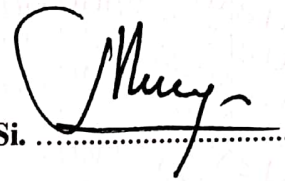
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

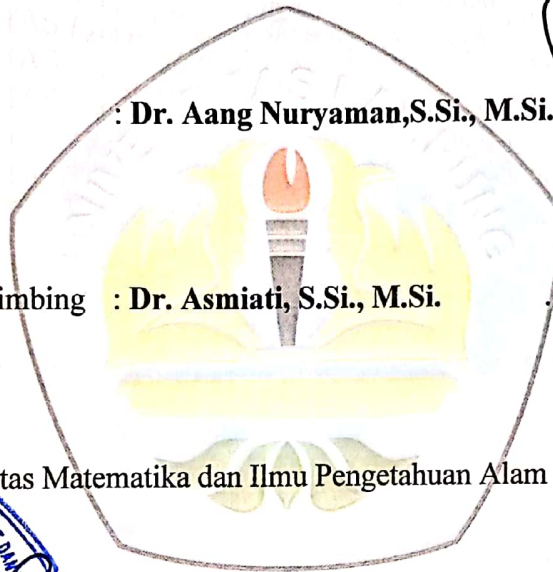
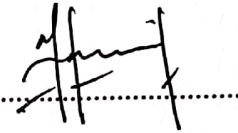
**Ketua : Dr. Notiragayu, S.Si., M.Si** .....



**Sekretaris : Dr. Aang Nuryaman, S.Si., M.Si.** .....



**Penguji  
Bukan pembimbing : Dr. Asmiati, S.Si., M.Si.** .....



**2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**Dr. Eng. Suripto Dwi Yuwono, M.T.**

19740705 200003 1 001

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 17 Januari 2023**

## PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Raratia Ulsa Alfian**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1657031010**

Jurusan : **Matematika**

Judul Skripsi : **Penerapan Metode Sumathi-Sathiya Dalam  
Penyelesaian Masalah Transportasi**

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri,  
dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang telah dipublikasikan atau  
ditulis orang lain atau telah dipergunakan dan diterima sebagai persyaratan studi  
pada universitas atau institut lain.

Bandar Lampung, Januari 2023  
Yang menyatakan



Raratia Ulsa Alfian  
NPM. 1657031010

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama lengkap Raratia Ulsa Alfian , anak pertama dari tiga bersaudara yang dilahirkan di Punggur, Lampung Tengah pada 01 Agustus 1997 oleh pasangan Bapak Sakiman dan Ibu Umiyati.

Penulis menempuh pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) di TK Pertiwi Sidomulyo pada tahun 2003-2004, Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 3 Sidomulyo pada tahun 2004 -2010, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Muhammadiyah 3 Metro pada tahun 2010-2013, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Punggur pada tahun 2013-2016.

Pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi dan terdaftar sebagai mahasiswi S1 Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswi, penulis ikut serta dalam Himpunan Mahasiswa Jurusan Matematika (HIMATIKA) FMIPA Unila sebagai anggota aktif.

Pada tahun 2019, penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Gunung Sangkaran, Kecamatan Blambangan Umpu, Kabupaten Way Kanan dan pada tahun yang sama penulis melaksanakan Kerja Pratik (KP) di Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Metro.



## **MOTTO**

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(QS. Al-Insyirah,6-8)”

## **PERSEMBAHAN**

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya dalam menjalani kehidupan.

Ku persembahkan skripsi ini untuk:

Kedua orang tuaku, Bapak Sakiman dan Ibu Umiyati yang senantiasa mendoakanku dengan ikhlas di setiap waktunya.

Kedu adikku Cindy Exsa Putri dan Yoga Fitra Liandi yang selalu memberikan semangat.

Sahabat-sahabatku seangkatan dan seperjuangan yang selalu memberikan motivasi.

## SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan kasih sayang serta karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Penerapan Metode Sumathi-Sathiya dalam Penyelesaian Masalah Transportasi” sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika di Jurusan Matematika Universitas Lampung. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW dan kita nantikan syafaatnya di yaumul akhir nanti.

Terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Notiragayu, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing pertama yang selalu membimbing dan memberi arahan selama penulisan skripsi dan selaku dosen pembimbing akademik.
2. Bapak Dr. Aang Nuryaman, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing kedua yang telah mengoreksi format penulisan, serta memberikan kritik dan saran selama penulisan skripsi dan selaku Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Lampung..

3. Ibu Dr. Asmiati, S.Si., M.Si., selaku dosen penguji yang telah mengoreksi kekurangan, serta memberi kritik dan saran selama penulisan skripsi.
4. Bapak Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, M.T., selaku Dekan FMIPA Universitas Lampung.
5. Seluruh dosen serta karyawan di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Lampung.
6. Ibu dan Ayah yang senantiasa memberikan motivasi dan doa untuk terselesaikannya skripsi ini.
7. Adik-Adik dan keluarga yang selalu memberikan doa dan semangat untuk terselesaikannya skripsi ini.
8. Para sahabat, Isma, Rani, Evril, Fiqoh, dan Erisa. yang selalu memberikan motivasi kepada penulis.
9. Teman-teman Jurusan Matematika angkatan 2016.

Bandar Lampung, Januari 2023  
Penulis

Raratia Ulsa Alfian

## DAFTAR ISI

Halaman

### DAFTAR GAMBAR

### DAFTAR TABEL

#### I. PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang Masalah .....	1
1.2	Tujuan Penelitian.....	3
1.3	Manfaat Penelitian.....	3

#### II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Program Linear.....	4
2.2	Metode Transportasi.....	5
2.3	Metode Sumathi-Sathiya .....	7
2.4	Metode Modified Distribution (MODI) .....	9

#### III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	10
3.2	Data Penelitian .....	10
3.3	Metode Penelitian.....	10

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil dan Pembahasan .....	16
4.1.1	Jumlah Persediaan Lebih Banyak dari Jumlah Permintaan ....	16
4.1.2	Jumlah Permintaan Lebih Banyak dari Jumlah Persediaan .....	29
4.1.3	Jumlah Persediaan Sama dengan Jumlah Permintaan .....	41

**V. KESIMPULAN**

5.1 Kesimpulan .....	50
5.2 Saran .....	50

**DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. . <i>Flawchart</i> Metode Sumathi-Sathiya .....	15

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data Distribusi Beras .....	11
2. Data Distribusi Mobil.....	11
3. Data Distribusi Gula.....	12
4. Data Jumlah Permintaan Lebih Banyak dari Jumlah Persediaan .....	12
5. Data Distribusi Barang .....	12
6. Data Distribusi Barang Jadi ( <i>finishgood</i> ) .....	13
7. Data Distribusi Minuman Botol .....	13
8. Data jumlah Persediaan Sama dengan Jumlah Permintaan.....	13
9. Data Distribusi kopi .....	14
10. Pengalokasian Barang Menggunakan Metode Sumathi-Sathiya .....	23
11. Hasil Uji Optimalisasi Menggunakan Metode <i>Modified Distribution</i> .....	28
12. Pengalokasian Barang Menggunakan Metode Sumathi-Sathiya .....	38
13. Pengalokasian Barang Menggunakan Metode Sumathi-Sathiya .....	46
14. Hasil Penghitungan Seluruh Data .....	49



## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang dan Masalah**

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang memiliki peran penting dalam setiap aspek kehidupan, Karena berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dapat diperoleh solusi terbaik dengan ilmu matematika. Dengan adanya matematika, kemajuan ilmu pengetahuan khususnya dalam suatu perusahaan dapat menjadi salah satu alternatif standar untuk mengefisienkan penggunaan sumber daya, baik berupa dana maupun sumber daya lainnya.

Persaingan industri yang meningkat membuat perusahaan mencari cara terbaik memanfaatkan sumber daya yang dimiliki supaya lebih optimal. Proses distribusi produk ke berbagai daerah merupakan sebagian dari operasional perusahaan, yang membutuhkan sejumlah biaya transportasi. Untuk itu diperlukan perancangan yang matang agar biaya transportasi yang dikeluarkan seefisien mungkin dan tidak menjadi persoalan yang dapat menguras biaya yang besar.

Masalah transportasi adalah masalah distribusi untuk suatu barang atau produk dari sumber ke tujuan. Tujuan dari adanya penyelesaian masalah transportasi ini adalah

untuk memaksimalkan keuntungan yang diperoleh perusahaan, menghemat waktu pengerjaan dan meminimalkan biaya pengeluaran untuk pengiriman barang. Pengalokasian suatu produk harus diatur dengan sebaik mungkin, karena dalam proses pengiriman akan timbul perbedaan biaya alokasi dari setiap sumber ke tujuan (Raharjo, Wulan, 2017).

Ada banyak metode yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah alokasi barang dari sumber ke tujuan. Beberapa diantaranya adalah metode *Least Cost*, *North West Corner*, dan Aproksimasi Vogel, dimana ketiga metode ini hanya menghasilkan solusi layak awal. Berikutnya dikembangkan Metode *Russel's Approximation* (RAM), dimana pada metode tersebut tabel awal disusun dengan pendekatan selisih biaya transportasi yang terbesar antara biaya transportasi dari masing-masing sel dengan biaya transportasi yang terbesar dari masing-masing kolom dan baris pada sel (Addini, 2018). Pada tahun 2019, dua peneliti dari India melakukan penelitian untuk menemukan metode perbaruan yang tepat dalam mencari biaya pengiriman yang minimum dalam menyelesaikan masalah transportasi yang disebut dengan metode Sumathi-Sathiya. Metode ini dirancang untuk mendapatkan solusi biaya pengiriman yang paling minimum dalam masalah transportasi sehingga perusahaan akan mendapatkan keuntungan yang lebih besar (Sumathi, Bama 2019).

Berdasarkan hal tersebut, maka pada tulisan ini penulis akan mengkaji metode Sumathi-Sathiya untuk menyelesaikan masalah transportasi dan mengoptimalkan

menggunakan metode *modified distribution* (MODI). Selanjutnya, dalam penelitian ini akan membandingkan solusi optimal yang diperoleh menggunakan metode MODI dengan solusi optimal yang diperoleh dari penelitian sebelumnya (Notiragayu, dkk. 2019).

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan solusi transportasi dengan biaya minimum menggunakan metode Sumathi-Sathiya.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi tentang penggunaan metode Sumathi-Sathiya dalam penyelesaian masalah transportasi.
2. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai masalah transportasi.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Program Linear

Kata “program” dalam program linear tidaklah merujuk kepada program komputer melainkan merupakan sinonim dari perencanaan (*planning*). Dengan kata lain, program linear memuat suatu rencana kegiatan untuk menghasilkan keputusan yang optimal (Wamiliana, 2015). Persoalan program linear adalah persoalan untuk menentukan besarnya masing- masing nilai variabel sedemikian rupa sehingga nilai fungsi tujuan yang linear menjadi optimum (maksimum atau minimum) dengan memperhatikan pembatasan- pembatasan yang ada (Purba, Rivelson, 2012).

Suatu program linear terdiri dari 3 bagian, yaitu:

1. Suatu fungsi linear yang merupakan fungsi tujuan (fungsi objektif) dari peubah-peubah keputusan yang harus dioptimalkan (maksimum atau minimum).
2. Suatu himpunan dari kendala (*constraints*), dengan kendala- kendala ini dapat berupa persamaan ataupun pertidaksamaan linear yang memuat persyaratan-persyaratan tertentu yang harus dipenuhi oleh peubah- peubah keputusan.
3. Persyaratan tanda dari peubah- peubah keputusan yang mensyaratkan apakah suatu variabel keputusan bertanda nonnegatif ( $\geq 0$ ) atau nonpositif ( $\leq 0$ ) ataupun tandanya bebas (positif, nol atau negatif).

Adapun bentuk standar dari program linear dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{Obj. Min } Z : C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$$

$$\text{Kendala} : a_{11}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_nx_n = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2$$

$$\begin{array}{ccc} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{array}$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m$$

$$\text{dan } x_1 \geq 0, x_2 \geq 0; \dots, x_n \geq 0$$

keterangan :

$c$  = koefisien harga variabel pengambilan keputusan dalam fungsi tujuan atau parameter yang dijadikan kriteria optimasi.

$x$  = variabel pengambilan keputusan yang harus dicari atau variabel aktivitas.

$a_{mn}$  = konstanta variable aktivitas ke- $m$  dalam pembatasan ke- $n$ .

$b_m$  = sumber daya yang terbatas atau konstanta dari pembatasan ke- $m$ .

$Z$  = nilai skalar yang berkaitan dengan kriteria pengambilan keputusan.

## 2.2 Metode Transportasi

Menurut Taha (1996), Metode transportasi merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber-sumber yang menyediakan produk yang sama ke tempat-tempat yang membutuhkan secara optimal dengan biaya yang termurah. Model transportasi mengasumsikan bahwa biaya pengiriman komoditas pada rute tertentu adalah proporsional dengan banyaknya unit komoditas yang di kirimkan pada

rute tersebut. Model transportasi berusaha menentukan sebuah rencana transportasi sebuah barang dari sejumlah sumber ke sejumlah tujuan. Data dalam model ini mencakup, tingkat penawaran disetiap sumber dan jumlah permintaan disetiap tujuan, biaya transportasi perunit barang dari setiap sumber kesetiap tujuan. Bentuk umum dari model transportasi dapat digambarkan dalam bentuk matriks transportasi. Sebuah matriks memiliki  $n$  baris dan  $m$  kolom. Pada matriks transportasi sumber-sumber terletak pada baris, sedangkan tujuan-tujuan terletak pada kolom. Notasi  $i$  digunakan untuk menandai baris ke-  $i$ , sedang notasi  $j$  digunakan untuk menandai kolom ke- $j$ .

Secara umum masalah dalam transportasi dapat ditulis dengan rumus sebagai berikut,

Fungsi tujuan :

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

dengan batasan :

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \geq D_j, i = 1,2,3, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq S_i, j = 1,2,3, \dots, n$$

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

Dengan keterangan :

$Z$ : biaya transportasi keseluruhan

$S_i$ : barang yang tersedia pada sumber ke  $i$ ,

$D_j$ : barang yang diminta pada tujuan ke  $j$ ,

$c_{ij}$ : biaya transportasi berdasarkan unit barang dari sumber ke tujuan

$x_{ij}$ : banyak barang yang diangkut dari sumber  $i$  ke tujuan  $j$ ,

$m$ : jumlah tempat ke tujuan  $j$

$n$ : jumlah tempat pada sumber  $i$

dengan  $i = 1, 2, \dots, n$  dan  $j = 1, 2, \dots, m$ .

### 2.3 Metode Sumathi-Sathiya

Metode Sumathi-Sathiya merupakan metode tidak langsung untuk mendapatkan solusi layak awal. Metode Sumathi-Sathiya adalah metode pembaruan dari metode sebelumnya untuk menemukan biaya pengiriman yang minimum dari masalah transportasi dengan memilih nilai biaya minimum pada setiap baris dan kolom dengan tujuan mendapatkan solusi layak awal. Nama metode Sumathi-Sathiya ini diambil dari nama penulis jurnal yang membuat metode, yaitu P.Sumathi dan C.V.Sathiya Bama (Sumathi, Bama, 2019).

Berikut ini adalah langkah-langkah menyelesaikan masalah transportasi dengan metode Sumathi-Sathiya (Muhtarulloh.F,dkk, 2022).

1. Membuat tabel transportasi dari masalah yang ada
2. Periksa apakah jumlah persediaan sama dengan jumlah permintaan ( $\sum s_i = \sum D_j$ ), jika seimbang maka lanjutkan pada langkah selanjutnya. Jika

jumlah persediaan tidak sama dengan jumlah permintaan barang maka baris atau kolom tambah atau *dummy* dengan biaya transportasi 0.

3. Jumlahkan nilai total untuk setiap baris dan kolom kemudian letakkan di sisi tabel.
4. Pilih jumlah total terkecil sesuaikan baris dan kolom kemudian simpan di samping nilai yang ditempatkan.
5. Periksa apakah jumlah total dan sel dengan biaya terkecil bernilai tunggal atau tidak, jika tunggal maka lanjutkan pada langkah selanjutnya. Jika tidak tunggal maka hitung selisih *demand* dan *supply* kemudian pilih jumlah dan sel biaya yang memiliki selisih paling minimum.
6. Alokasikan sel biaya terkecil dengan memaksimalkan biaya alokasi yang memungkinkan.
7. Pilih  $X_{ij}$  = biaya terkecil dari sel kosong pada baris ke  $i$  kolom ke  $j$ ,  $Y_{ij} = C_{ij}$  dari biaya alokasi maksimum yang ditempati.
8. Perhatikan nilai biaya  $X_{ij}$  dan  $Y_{ij}$ . Jika nilai biaya  $X_{ij} < Y_{ij}$ , maka tukarkan nilai  $X_{ij}$  ke nilai  $Y_{ij}$ .
9. Jika nilai  $X_{ij} > Y_{ij}$  maka pilih nilai maksimum berikutnya yang memenuhi  $X_{ij} < Y_{ij}$ .
10. Tentukan biaya transportasi.
11. Tentukan solusi layak awal.



## 2.4 Metode Modified Distribution (MODI)

Metode *modified distribution* (MODI) merupakan langkah lanjutan dari metode awal untuk mendapatkan solusi optimal. Metode MODI merupakan perkembangan dari metode *Stepping Stone*, karena penentuan segi tempat sel kosong yang bisa menghemat biaya dilakukan dengan prosedur yang lebih pasti dan tepat.

Adapun langkah-langkah metode MODI sebagai berikut (Siringoringo, 2005):

### 1. Penentuan sel masuk

Untuk setiap sel baris, hitung  $u_i + v_j = c_{ij}$ ,  $u_i$  menunjukkan baris ke  $i$ ,  $v_j$  menunjukkan kolom ke  $j$  dan  $c_{ij}$  adalah biaya pada sel  $ij$ , karena jumlah variabel yang tidak diketahui  $u_i$  dan  $v_j$  lebih banyak dibandingkan jumlah persamaan yang dibentuk, maka salah satu variabel diasumsikan bernilai 0. Untuk setiap sel non basis, hitung  $\bar{c}_{ij} = u_i + v_j - c_{ij}$ .  $\bar{c}_{ij}$  adalah biaya yang baru yang akan dicari.

### 2. Penentuan sel keluar.

Penentuan sel keluar dilakukan menggunakan *loop* tertutup. Awal dan akhir *loop* adalah sel masuk.

### 3. Periksa apakah sudah optimal.

Syarat optimal untuk meminimalkan adalah jika  $\bar{c}_{ij} \leq 0$ .

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun akademi 2022/2023, bertempat di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

#### **3.2 Data Penelitian**

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari beberapa sumber buku dan jurnal.

#### **3.2 Metode Penelitian**

Adapun langkah-langkah pada penelitian ini adalah:

1. Pada penelitian ini menggunakan beberapa data yang memiliki beberapa kendala tertentu yaitu jumlah persediaan lebih banyak dari jumlah permintaan, jumlah permintaan lebih banyak dari jumlah persediaan dan jumlah permintaan sama dengan jumlah persediaan, yang masing-masing memiliki

tiga data. Kendala-kendala tersebut akan disajikan dalam tabel sebagai berikut:

- a. Jumlah persediaan lebih banyak dari jumlah permintaan

Tabel 1. Data Distribusi Beras

	Ongkos pengiriman (Rp/ton)				Persediaan
	Lampung Utara	Lampung Selatan	Menggala	Lampung Tengah	
Campang Raya	268.600	175.500	206.200	145.000	1.324.880
Garuntang	281.500	145.000	206.200	150.000	4.294.965
Rantai Tijing	230.000	164.000	320.000	180.000	2.632.730
Permintaan	1.000.000	500.000	500.000	250.000	$\sum D < \sum S$

(Sumber : Kantor Bulog Divisi Regional Lampung, 2018)

Tabel 2. Data Distribusi Mobil

	ongkos pengangkutan (\$10 / mil)					Persediaan
	A1	A2	A3	A4	A5	
D1	100	150	200	140	35	400
D2	50	70	60	65	80	300
D3	40	90	100	150	130	300
Permintaan	100	200	150	160	140	$\sum D < \sum S$

(Sumber : Siringoringo, 2005)

Tabel 3. Data Distribusi Gula.

	Ongkos pengangkutan (Rs / ton)			Persediaan
	X	Y	Z	
A	4	3	2	10.000
B	5	6	1	8.000
C	6	4	3	5.000
D	3	5	4	6.000
Permintaan	7.000	12.000	4.000	$\sum D < \sum S$

(Sumber : Murthy, 2007)

## b. Jumlah permintaan lebih banyak dari jumlah persediaan

Tabel 4. Jumlah Permintaan Lebih Banyak Dari Jumlah Persediaan

	K1	K2	K3	K4	K5	Persediaan
P1	12	11	13	17	18	540
P2	22	16	14	15	19	760
P3	14	23	21	25	12	820
Permintaan	380	730	520	430	650	$\sum D > \sum S$

(Sumber : Herjanto, 2008)

Tabel 5. Data Distribusi Barang

	Ongkos pengangkutan (Rp. Ribuan / ton)				Persediaan
	Pasar 1	Pasar 2	Pasar 3	Pasar 4	
Gudang A	19	15	25	28	250
Gudang B	13	18	22	21	450
Gudang C	16	23	17	20	400
Gudang D	22	20	19	24	350
Permintaan	370	520	280	330	$\sum D > \sum S$

(Sumber : Noer, 2010)

Tabel 6. Data distribusi Barang Jadi (*Finishgood*)

	Ongkos pengangkutan (Rp. Ribuan /ton)			Persediaan
	A	B	C	
Gudang 1	7	10	5	90
Gudang 2	12	9	4	50
Gudang 3	7	3	11	80
Gudang 4	9	5	7	60
Permintaan	120	100	110	$\sum D > \sum S$

(Sumber : Sitinjak, 2006)

## c. Jumlah permintaan sama dengan jumlah persediaan

Tabel 7. Data Distribusi Minuman Botol

	Ongkos pengangkutan (Rp. Ratusan / krat)					Persediaan
	Gudang 1	Gudang 2	Gudang 3	Gudang 4	Gudang 5	
Pabrik A	2	5	6	3	5	500
Pabrik B	6	10	3	3	7	300
Pabrik C	11	5	6	6	4	600
Permintaan	300	400	200	300	200	$\sum D = \sum S$

(Sumber : Siringringo, 2005)

Tabel 8. Data Jumlah Permintaan Sama Dengan Jumlah Persediaan

	I	II	III	Persediaan
A	10	8	4	45
B	9	5	7	50
C	3	6	9	45
D	5	7	6	30
Permintaan	90	30	50	$\sum D = \sum S$

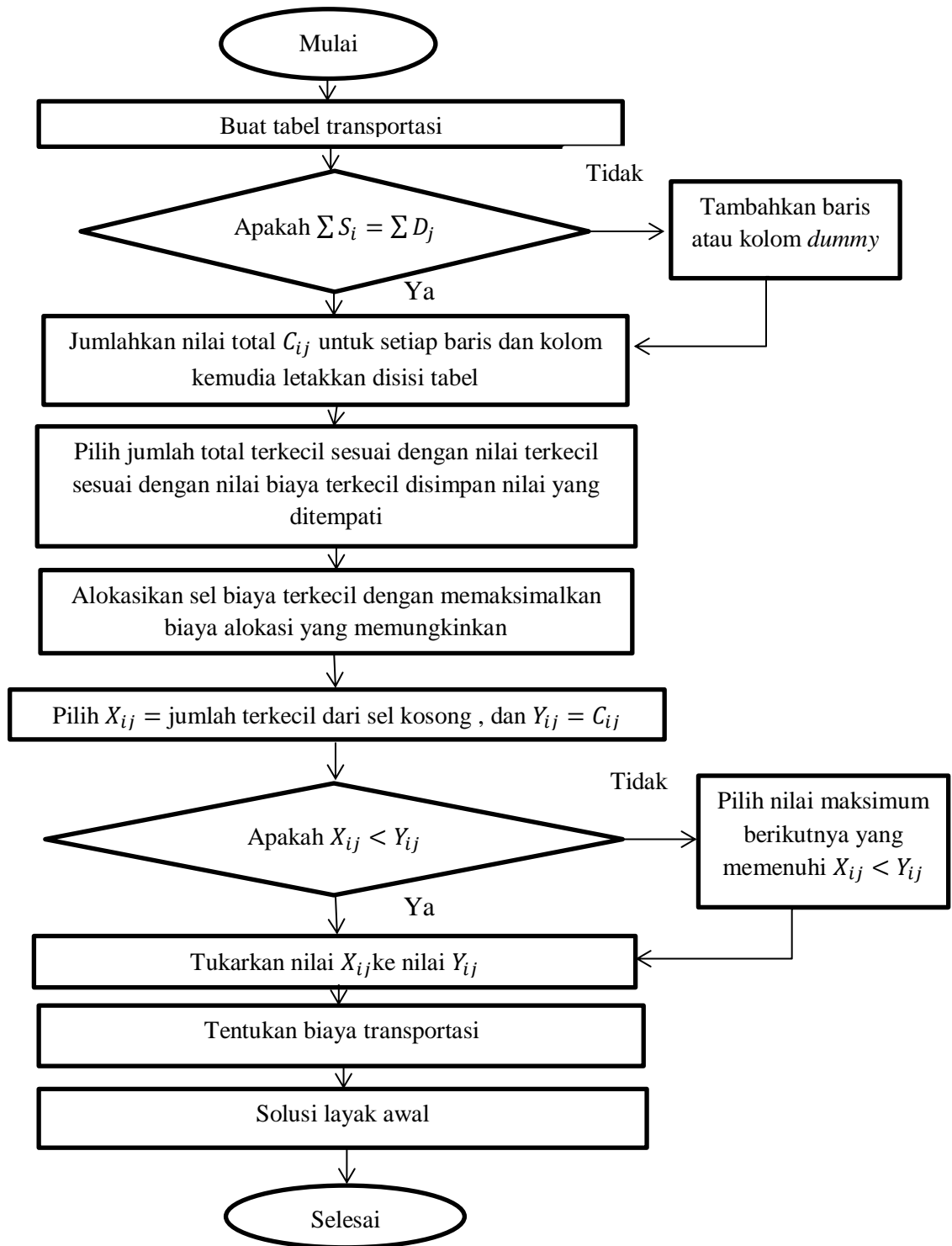
(Sumber : Agustini &amp; Rahmadi, 2009)

Tabel 9. Data Distribusi Kopi

	Ongkos pengangkutan (Rp.juta/ton)				Persediaan
	Jakarta	Bandar Lampung	Palembang	Medan	
Kota Agung	5	0,5	4	9	70
Kota Bumi	4,5	0,4	4	8,5	40
Kalianda	3	0,6	4,5	9,5	35
Liwa	6	0,75	3	7,5	50
Permintaan	60	20	55	60	$\sum D = \sum S$

(Sumber : Wamiliana, 2015)

2. Menghitung biaya transportasi menggunakan metode Sumathi-Sathiya.
3. Menghitung solusi optimal menggunakan metode MODI.
4. Membandingkan solusi optimal yang diperoleh menggunakan metode MODI dengan solusi optimal yang diperoleh dari penelitian sebelumnya (Notiragayu, dkk. 2019).
5. Membuat kesimpulan.



Gambar 1. Flawchart Metode Sumathi-Sathiya

## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Pada penelitian ini telah dikaji masalah transportasi yang diselesaikan menggunakan metode Sumathi-Sathiya untuk mencari solusi layak awal dan dioptimalkan menggunakan metode MODI. Selanjutnya, akan disajikan penerapan algoritma metode Sumathi Sathiya-MODI pada beberapa kasus menggunakan data yang tersedia. Hasil yang diperoleh kemudian dibandingkan menggunakan metode lain yaitu metode Pendekatan Eksponensial dan metode Pendekatan Vogel-MODI. Berdasarkan hasil yang diperoleh menggunakan metode Sumathi-Sathiya dan dioptimalkan dengan MODI mendapatkan hasil yang minimum dibandingkan metode lainnya.

### 5.2 Saran

Adapun saran penulis yang dapat disampaikan adalah selain menggunakan metode Sumathi-Sathiya, metode transportasi dapat diselesaikan dengan menggunakan metode ongkos biaya terendah dan metode sudut barat laut sebagai solusi awal, sedangkan untuk solusi akhir juga dapat menggunakan metode *Stepping Stone*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Addini, P. F. 2018. Aplikasi Metode Vogel's Approximation dan *Stepping Stone* dalam Meminimalisasi Biaya Distribusi Air Bersih pada PDAM Tirtanadi Cabang Sunggal, *preeklamsia Berat*, h. 44-85.
- Agustini, Dwi H. dan Rahmadi, Yus E. 2009. Riset Operasional konsep-konsep dasar. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- A.Taha, Hamdy. 1996. *Riset Operasi*, Binarupa Aksara, Jakarta.
- Herjanto, Eddy. 2008. *Manajemen Operasi Edisi 3*. Grasindo, Jakarta.
- Muhtarulloh.F, Meirista, Cahayandari, R. 2022. Penyelesaian Masalah Transportasi Menggunakan Metode Sumathi-Sathiya dan Metode Pendekatan Karagul-Sahin (KSAM). Hlm 56-57.
- Murthy, P. Rama. 2005. Operation Research. New Age International (P) Ltd, Mumbai.
- Noer, Bustanul A. 2010. Belajar Mudah Riset Operasional. ANDI, Yogyakarta.
- Notiragayu, Safitri, A., Ansori, M., & Sutrisno, A. 2019. Perbandingan Metode Pendekatan Eksponensial dan Kombinasi VAM-MODI dalam Masalah Transportasi. *Institutional Repository*, 190-194.

Purba, Rivelson. 2012. Penerapan Logika Fuzzy Pada Program Linear. Hlm. 102-113. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.

Raharjo, W. S dan Wulan, E. R. 2017. Penggunaan Metode *Maximum Supply With Minimum Cost* untuk Mendapatkan Solusi Layak Awal Masalah, *KUBIK : Jurnal Publikasi Ilmiah Matematika*, Vol. 2, no. 2, h. 11-16.

Siringoringo, H. 2005., *Pemograman Linear.*, Graha Ilmu, Yogyakarta.

Sitinjak, Tumpal J.R. 2006. Riset Operasi untuk Pengambilan Keputusan Manajerial dengan Aplikasi Excel. Graha Ilmu, Yogyakarta.

Sumathi,P. dan Bama,P.V.S, 2019. An innovative route to acquire least cost in transportation problems, *Int. J. Eng. Adv. Technol.*, Vol 9, no.1, pp.5368-5369, doi: 10.35940/ijeat. A3070.109119.

Wamiliana, 2015. *Program Linear Teori dan Terapannya*. Anugrah Utama Raharja, Bandar Lampung.