

# OPTIMASI BIAYA PENDISTRIBUSIAN BARANG MENGGUNAKAN METODE SIRISHA-VIOLA DAN *TOCM-SUM APPROACH* (Studi Kasus: PT. Alfa Scorpii MDS Sudirman Pekanbaru)

## TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains  
pada Program Studi Matematika

oleh:

**PUTRI AISYAH**  
**11950420156**



FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2023



## LEMBAR PERSETUJUAN

### **OPTIMASI BIAYA PENDISTRIBUSIAN BARANG MENGGUNAKAN METODE SIRISHA-VIOLA DAN *TOCM-SUM APPROACH* (Studi Kasus: PT. Alfa Scorpii MDS Sudirman Pekanbaru)**

#### TUGAS AKHIR

oleh:

**PUTRI AISYAH**  
**11950420156**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 14 Januari 2023

**Ketua Program Studi**

**Wartono, M.Sc.**  
**NIP. 19730818 200604 1 003**

**Pembimbing**

**Sri Basriati, M.Sc.**  
**NIP. 19790216 200710 2 001**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PENGESAHAN

### OPTIMASI BIAYA PENDISTRIBUSIAN BARANG MENGGUNAKAN METODE SIRISHA-VIOLA DAN *TOCM-SUM APPROACH* (Studi Kasus: PT. Alfa Scorpii MDS Sudirman Pekanbaru)

#### TUGAS AKHIR

oleh:

**PUTRI AISYAH**  
**11950420156**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 14 Januari 2023

Pekanbaru, 14 Januari 2023  
Mengesahkan

**Ketua Program Studi**

**Wartono, M.Sc.**  
**NIP.19730818 200604 1 003**

**Dekan**

**Dr. Hartono, M.Pd.**  
**NIP.19640301 199203 1 003**

#### DEWAN PENGUJI:

- |                   |          |                                      |
|-------------------|----------|--------------------------------------|
| <b>Ketua</b>      | <b>:</b> | <b>Wartono, M.Sc.</b>                |
| <b>Sekretaris</b> | <b>:</b> | <b>Sri Basriati, M.Sc.</b>           |
| <b>Anggota I</b>  | <b>:</b> | <b>Aprijon, S.Si., M.Ed.</b>         |
| <b>Anggota II</b> | <b>:</b> | <b>Elfira Safitri, S.Si., M.Mat.</b> |



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Putri Aisyah  
NIM : 11950420156  
Tempat / Tgl. Lahir : Pekanbaru, 31 Januari 2001  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Program Studi : Matematika  
Judul Tugas Akhir : Optimasi Biaya Pendistribusian Barang Menggunakan Metode Sirisha-Viola dan *TOCM-SUM Approach* (Studi Kasus: PT. Alfa Scorpii MDS Sudirman Pekanbaru)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut diatas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya menyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Pekanbaru, 14 Januari 2023

Yang membuat pernyataan,



**PUTRI AISYAH**  
**11950420156**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seijin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kersajanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 14 Januari 2023

Yang membuat pernyataan

**PUTRI AISYAH**  
**11950420156**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PERSEMBAHAN

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya . Ia mendapat pahala dari kebajikan yang dikerjakan dan Ia mendapat siksa dari kejahatan yang dikerjakan” (Q.S. Al Baqarah: 286)*

*Alhamdulillahirabbil’ aalamiin segala puji dan syukur ku berikan kepada Allah SWT, yang telah memberikan Nikmat dan Karunia-Nya serta segala bentuk kemudahan-Nya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini yang menjadi salah satu bentuk ibadahku kepada Sang Pencipta.*

*Kupersembahkan Tugas Akhir ini untuk orang yang sangat kusayangi*

**\*\*\*\*Papa dan Mama\*\*\*\***

*Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk orang yang berada dibelakangku, orang Terhebat yang tidak bisa kubalaskan budi nya, orang yang selalu mensupportku, yang menjadi motivatorku untuk membahagiakan mereka. Terimakasih atas kasih sayang yang melimpahi kepadaku, Terimakasih telah menjadi penyemangat hidupku. Terkhusus untuk Mama ku penyemangat terbesar dihidupku, ku berikan persembahan Tugas Akhir ini sebagai kado yang sangat ingin mama lihat tetapi Allah berkehendak yang lain. Walaupun demikian, ku Yakini mama pasti tersenyum dan bangga kepadaku disana. Terimakasih Papa dan Mama (Almh).*

**\*\*\*\*Kakak dan Abang\*\*\*\***

*Terimakasih untuk kakak-kakak ku Nena Rianti, Nur Yulia Sari dan warni serta Abang-abangku Tommy D. Rio, Suwanto Sanjaya dan Hidayat yang selama ini membantu memberiku saran dan nasehat.*

**\*\*\*\*Dosen Pembimbingku Ibu Sri Basriati, M.Sc. \*\*\*\***

*Terima kasih kuucapkan kepada Ibu Sri Basriati, M.Sc selaku pembimbing Tugas Akhir yang selalu mensupport, memberikan motivasi, meluangkan waktu dan memberikan solusi dari segala kendala dalam penyelesaian Tugas Akhir.*

**\*\*\*\*Orang Tersayang\*\*\*\***

*Terima kasih untuk orang yang selalu ada mendengarkan ku, selalu memberi saran, selalu ada dikala ingin curhat (Yelta). Terima kasih juga kepada ciwi-ciwi (Adela, Amalya, Fidia, Lisa) yang selalu mendampingiku sampai akhir dari perkuliahan ini. Terimakasih telah menjadi salah satu alasanku untuk tetap tersenyum, menjadi tempat hiburanku dikala sedih, menjadi motivasi ku untuk tetap bangkit, ku berikan sebagai penyemangatku sedari dulu Super Junior, Na Jaemin dan NCT.*

*“Jika dunia punya banyak alasan untuk kita menangis, setidaknya kita harus punya satu alasan untuk tersenyum” ~Putri Aisyah~*

*“Jangan menyerah hanya karna satu hal buruk yang terjadi dalam hidupmu, teruslah melangkah kisahmu tidak akan berakhir disini” ~Na Jaemin~*

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## OPTIMASI BIAYA PENDISTRIBUSIAN BARANG MENGGUNAKAN METODE SIRISHA-VIOLA DAN *TOCM-SUM APPROACH* (Studi Kasus: PT. Alfa Scorpii MDS Sudirman Pekanbaru)

**PUTRI AISYAH**  
**NIM: 11950420156**

Tanggal Sidang : 14 Januari 2023

Tanggal Wisuda : 2023

Program Studi Matematika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

### ABSTRAK

Permasalahan transportasi yang sering timbul ketika perusahaan mencoba menentukan cara pendistribusian barang agar biaya yang dikeluarkan lebih minimum. Salah satu perusahaan yang mengalami permasalahan tersebut adalah pendistribusian motor di PT. Alfa Scorpii. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan menggunakan pendekatan matematika seperti Metode Sirisha-Viola dan Metode *TOCM-SUM Approach* dengan uji optimalisasi menggunakan *Modified Distribution* (MODI). Berdasarkan hasil penelitian, total biaya pendistribusian motor pada PT. Alfa Scorpii menggunakan Metode Sirisha-Viola, yaitu Rp56.898.000. Sedangkan biaya transportasi pendistribusian motor pada PT. Alfa Scorpii menggunakan Metode *TOCM-SUM Approach*, yaitu Rp56.487.000. Hasil pengujian optimal menggunakan *Modified Distribution* (MODI) diperoleh biaya distribusi sebesar Rp56.017.000. Berdasarkan perhitungan untuk pendistribusian motor pada PT. Alfa Scorpii menghasilkan biaya distribusi yang lebih efisien menggunakan Metode *TOCM-SUM Approach*.

**Kata Kunci:** Biaya Distribusi, Metode Sirisha-Viola, Metode *TOCM-SUM Approach*, Model Transportasi.



# **OPTIMIZATION OF GOODS DISTRIBUTION COSTS USING THE SIRISHA-VIOLA METHOD AND TOCM-SUM APPROACH (Case Study: PT. Alfa Scorpii MDS Sudirman Pekanbaru)**

**PUTRI AISYAH**  
**NIM: 11950420156**

*Date of Final Exam* : January, 14 2023  
*Date of Graduation* : 2023

*Departement of Mathematic*  
*Faculty of Science and Technology*  
*State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau*  
*HR. Soebrantas Street No. 155 Pekanbaru*

## **ABSTACT**

*Transportation problems that often arise when companies try to determine how to distribute goods so that costs incurred are minimized. One of the companies experiencing this problem is the distribution of motorcycles at PT. Alfa Scorpii. These problems can be solved using a mathematical approach such as the Sirisha-Viola Method and the TOCM-SUM Approach Method with optimization tests using the Modified Distribution (MODI). Based on the results of the study, the total cost of distributing motorcycles at PT. Alfa Scorpii uses the Sirisha-Viola Method, which is Rp56,898,000. While the transportation costs for the distribution of motorbikes at PT. Alfa Scorpii uses the TOCM-SUM Approach Method, which is Rp56,487,000. Optimal test results using Modified Distribution (MODI) obtained a distribution fee of Rp56,017,000. Based on calculations for the distribution of motorbikes at PT. Alfa Scorpii generates more efficient distribution costs using the Sirisha-Viola Method.*

**Keywords:** *Distribution Cost, Sirisha-Viola Method, TOCM-SUM Approach Method, Transportation Model.*



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## KATA PENGANTAR

### *Bismillahirrahmanirrahim*

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah memberikan rahmat, kekuatan dan kesabaran kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan judul “Optimasi Biaya Pendistribusian Barang Menggunakan Metode Sirisha-Viola dan *TOCM-SUM Approach*”. Shalawat serta salam kita ucapkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad *Shallahu'alaihi Wasallam*, karena beliau lah kita dapat menikmati ilmu pengetahuan yang kita rasakan sekarang ini.

Kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang ikut andil dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Wartono, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Nilwan Andiraja, S.Pd., M.Sc., selaku Sekretaris Program Matematika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Sri Basriati, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing penulisan Tugas Akhir yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dan masukan mulai dari awal sampai akhir laporan Tugas Akhir.
6. Bapak Aprijon, S.Si., M.Ed., selaku Penguji I yang telah memberikan kritik dan saran pada Tugas Akhir ini.
7. Ibu Elfira Safitri, S.Si., M.Mat., selaku Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran pada Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman seperbimbingan, yaitu Adela Novita, Annisa Rahma Sari, Febby Jhovika Putri, dan Lisa Al Fata yang selalu membantu dan support selama penyelesaian Tugas Akhir.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

9. Teman-teman seperjuangan Windyilia Saputri, Tri Uci Lestari, Fitri Wafiq, Annisa Ul kharimah dan Neri Melisa yang selalu mensupport selama perkuliahan ini
10. Sahabat T. Salsabilla Umarih, Farah Dalila dan Mutiara Oktavia yang sedari SMP.
11. Teman seperjuangan jurusan Matematika angkatan 2019, semoga kita sukses.
12. Serta seluruh pihak yang ikut andil dari awal penyusunan sampai penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak untuk kesempurnaan Tugas Akhir, baik bagi penulis dan pembaca pada umumnya. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Pekanbaru, 14 Januari 2023

Penulis

**PUTRI AISYAH**  
**11950420156**



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	iii
<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....</b>	iv
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	v
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	vi
<b>ABSTRAK .....</b>	vii
<b>ABSTACT .....</b>	viii
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	ix
<b>DAFTAR ISI.....</b>	xi
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	5
2.1 Model Transportasi .....	5
2.2 Metode Sirisha-Viola.....	7
2.3 Metode <i>TOCM-SUM Approach</i> .....	7
2.4 <i>Modified Distribution Method (MODI)</i> .....	9
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	26
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	29
4.1 Pendistribusian Barang di PT. Alfa Scorpii.....	29
4.2 Model Transportasi Pendistribusian Motor di PT. Alfa Scorpii.	31
4.3 Penyelesaian Solusi Fisibel Awal di PT. Alfa Scorpii.....	34
4.3.1 Metode Sirisha-Viola .....	34
4.3.2 Metode <i>TOCM-SUM Approach</i> .....	40

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.4 Penyelesaian Uji Optimasi menggunakan MODI.....	52
4.4.1 Mengoptimalkan biaya transportasi barang dengan solusi fisibel awal menggunakan Metode Sirisha-Viola.	52
4.4.2 Mengoptimalkan biaya transportasi barang dengan solusi fisibel awal menggunakan Metode <i>TOCM-SUM Approach</i> .....	57
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	63
5.1 Kesimpulan .....	63
5.2 Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	64
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....	66



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Model Transportasi .....	5
Tabel 2.2	Biaya Pendistribusian Barang .....	10
Tabel 2.3	Model Transportasi .....	10
Tabel 2.4	Data Pendistribusian Barang .....	11
Tabel 2.5	Pertukaran Baris Ganjil dan Genap .....	12
Tabel 2.6	Pertukaran Kolom Ganjil dan Genap .....	12
Tabel 2.7	Elemen Terkecil pada setiap Baris .....	12
Tabel 2.8	Hasil Pinalti pada setiap Baris.....	13
Tabel 2.9	Data Elemen Terkecil pada setiap Kolom.....	13
Tabel 2.10	Hasil Pinalti setiap Kolom .....	13
Tabel 2.11	Pengalokasian Iterasi I .....	14
Tabel 2.12	Pengalokasian Iterasi II .....	15
Tabel 2.13	Solusi Fisibel Awal Metode Sirisha-Viola.....	15
Tabel 2.14	Biaya Transportasi.....	16
Tabel 2.15	Reduksi Baris dan Kolom .....	17
Tabel 2.16	Hasil TOCM.....	17
Tabel 2.17	Hasil Iterasi I .....	18
Tabel 2.18	Hasil Iterasi II.....	19
Tabel 2.19	Hasil Iterasi III .....	19
Tabel 2.20	Solusi Fisibel Awal <i>TOCM-SUM Approach Method</i> .....	20
Tabel 2.21	Hasil Fisibel Awal Metode Sirisha-Viola .....	21
Tabel 2.22	Jalur <i>Loop</i> Iterasi I Metode Sirisha-Viola.....	22
Tabel 2.23	Hasil Transportasi Iterasi I Metode Sirisha-Viola.....	22
Tabel 2.24	Hasil Optimal Metode MODI menggunakan Metode Sirisha-Viola.....	23
Tabel 2.25	Hasil Fisibel Awal Metode <i>TOCM-SUM Approach</i> .....	24
Tabel 2.26	Hasil Uji Optimal MODI menggunakan Metode <i>TOCM-SUM Approach</i> .....	25
Tabel 4.1	Data Persediaan Motor PT. Alfa Scorpii.....	29

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Ditindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.2	Data Permintaan Motor PT. Alfa Scorpii.....	30
Tabel 4.3	Data Biaya Pendistribusian Barang.....	30
Tabel 4.4	Model Transportasi pada PT. Alfa Scorpii.....	32
Tabel 4.5	Data Biaya Pendistribusian Motor di PT. Alfa Scorpii.....	35
Tabel 4.6	Pertukaran Baris Ganjil dan Genap di PT. Alfa Scorpii .....	35
Tabel 4.7	Pertukaran Kolom Ganjil dan Genap di PT. Alfa Scorpii.....	36
Tabel 4.8	Elemen Terkecil setiap Baris Metode Sirisha-Viola.....	36
Tabel 4.9	Hasil Pinalti pada setiap Baris Metode Sirisha-Viola .....	36
Tabel 4.10	Elemen Terkecil setiap Kolom Metode Sirisha-Viola .....	37
Tabel 4.11	Hasil Pinalti pada setiap Kolom Metode Sirisha-Viola .....	37
Tabel 4.12	Pengalokasian Iterasi I Metode Sirisha-Viola.....	38
Tabel 4.13	Pengalokasian Iterasi II Metode Sirisha-Viola.....	39
Tabel 4.14	Pengalokasian Iterasi III Metode Sirisha-Viola .....	39
Tabel 4.15	Solusi Fisibel Awal Metode Sirisha-Viola di PT. Alfa Scorpii ....	40
Tabel 4.16	Data Awal Pendistribusian Motor di PT. Alfa Scorpii .....	40
Tabel 4.17	Reduksi Baris dan Kolom Metode <i>TOCM-SUM Approach</i> .....	42
Tabel 4.18	Hasil TOCM Metode <i>TOCM-SUM Approach</i> .....	43
Tabel 4.19	Hasil Iterasi I Metode <i>TOCM-SUM Approach</i> .....	44
Tabel 4.20	Hasil Iterasi II Metode <i>TOCM-SUM Approach</i> .....	45
Tabel 4.21	Hasil Iterasi III Metode <i>TOCM-SUM Approach</i> .....	46
Tabel 4.22	Hasil Iterasi IV Metode <i>TOCM-SUM Approach</i> .....	47
Tabel 4.23	Hasil Iterasi V Metode <i>TOCM-SUM Approach</i> .....	48
Tabel 4.24	Hasil Iterasi VI Metode <i>TOCM-SUM Approach</i> .....	49
Tabel 4.25	Hasil Iterasi VII Metode <i>TOCM-SUM Approach</i> .....	50
Tabel 4.26	Hasil Iterasi VIII Metode <i>TOCM-SUM Approach</i> .....	50
Tabel 4.27	Solusi Fisibel Awal <i>TOCM-SUM Approach</i> di PT. Alfa Scorpii .	51
Tabel 4.28	Penempatan Nilai 0 untuk melanjutkan Solusi Optimal dengan MODI menggunakan Metode Sirisha-Viola .....	52
Tabel 4.29	Jalur Loop Iterasi I Metode Sirisha-Viola.....	55
Tabel 4.30	Iterasi I Metode Sirisha-Viola.....	56
Tabel 4.31	Uji Optimal Metode Sirisha-Viola menggunakan MODI.....	56

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.32 Hasil Solusi Fisibel Awal <i>TOCM-SUM Approach</i> .....	57
Tabel 4.33 Jalur <i>Loop</i> Iterasi I <i>TOCM-SUM Approach</i> .....	60
Tabel 4.34 Iterasi I <i>TOCM-SUM Approach</i> .....	60
Tabel 4.35 Uji Optimal Metode <i>TOCM-SUM Approach</i> menggunakan MODI .....	61
Tabel 4.36 Hasil Penyelesaian Sirisha-Viola dan <i>TOCM-SUM Approach</i> .....	62









menyatakan bahwa hasil fisibel awal dari metode ini tidak memerlukan uji optimalisasi sehingga metode ini dapat digunakan secara langsung pada model transportasi untuk meminimumkan biaya. Data yang digunakan dalam penelitian ini dalam penyelesaian distribusi menggunakan matriks  $3 \times 4$ .

Berdasarkan pengaplikasian Metode Sirisha-Viola ini didapatkan nilai optimal dari biaya distribusi pada kasus ini sebesar Rp1.335.000. Berbeda dengan Metode *TOCM-SUM Approach* yang telah diteliti oleh [4] dan [5]. Penelitian [4] yang menyatakan bahwa penyelesaian metode ini menggunakan indikator distribusi, yang mendapatkan penyelesaian optimalnya setelah melakukan pengujian terlebih dahulu yakni dengan Metode *Stepping Stone* atau *Modified Distribution* (MODI) dan peneliti [5] yang menyatakan bahwa penyelesaian dengan metode ini menghasilkan biaya yang paling minimum dibandingkan dengan metode yang lain. Penelitian ini memperoleh permasalahan pada distribusi yang tidak seimbang dengan permintaan pada matriks  $5 \times 7$ . Berdasarkan pengaplikasian Metode *TOCM-SUM Approach* ini didapatkan nilai minimum pada pendistribusian perbulannya sebesar Rp 95.818.540.

Berdasarkan penelitian [3] dan [4], penulis tertarik untuk untuk menggabungkan kedua metode dan penulis ingin mencari solusi fisibel awal dari Metode Sirisha-Viola dengan *TOCM-SUM Approach Method* dengan mengambil judul **“Optimasi Biaya Pendistribusian Barang Menggunakan Metode Sirisha-Viola dan *TOCM-SUM Approach* (Studi Kasus: PT Alfa Scorpii MDS Sudirman Pekanbaru)”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, adapun rumusan masalah yang dapat diambil dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana solusi fisibel awal pendistribusian menggunakan Metode Sirisha-Viola dan *TOCM-SUM Approach Method* dan pengujian optimal dengan MODI (Studi Kasus: PT Alfa Scorpii MDS Sudirman Pekanbaru)?”.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah untuk penelitian ini yaitu:

1. Data yang diambil selama satu bulan yakni data persediaan, data permintaan dan data pengiriman sesuai dengan kota tujuan pada bulan September 2022.
2. Menggunakan data distribusi satu sumber yaitu Pabrik Alfa Spica dengan lima jenis pendistribusian motor yaitu NMax, Fazio, Gear, Aerox dan Vixion. Adapun tujuh daerah tujuan untuk pendistribusian motor yaitu Tembilahan, Pasir Pengaraian, Rengat, Taluk Kuantan, Duri, Flamboyan dan Perawang.
3. Solusi fisibel awal untuk Metode Sirisha-Viola menggunakan penukaran baris dan kolom ganjil dan genap yang berdekatan.
4. Uji optimal menggunakan *Modified Distribution* (MODI).

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, adapun tujuan penelitian yang diinginkan yaitu mendapatkan solusi fisibel awal dari pendistribusian barang dengan Metode Sirisha-Viola dan *TOCM-SUM Approach Method* dan hasil uji optimal MODI.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan menjadi kontribusi dalam pengembangan dan pengetahuan dibidang matematika, serta mejadi sarana pengetahuan dan informasi terkhusus dalam masalah transportasi.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pihak yang tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan Metode Sirisha-Viola dan *TOCM-SUM Approach Method*.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab yang memberikan gambaran terhadap penelitian yang dilakukan yaitu:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

**BAB II**

**LANDASAN TEORI**

Bab ini menguraikan tentang teori-teori yang menjadi landasan pada penulisan tugas akhir ini. Beberapa teori yang berkaitan dengan Program Linear, Model Transportasi, Metode Sirisha-Viola, Metode *TOCM-SUM Approach*, dan Metode *Modified Distribution* (MODI).

**BAB III**

**METODE PENELITIAN**

Bab ini menjabarkan tahapan-tahapan yang digunakan untuk mencapai tujuan dari penelitian ini.

**BAB IV**

**PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan proses pendistribusian motor pada PT. Alfa Scorpil MDS Sudirman Pekanbaru menggunakan Metode Sirisha-Viola dan *TOCM-SUM Approach* dengan uji optimal menggunakan MODI.

**BAB V**

**PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan hasil penelitian di PT. Alfa Scorpil MDS Sudirman Pekanbaru dan saran.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini akan membahas tentang teori yang mendukung dalam penulisan tugas akhir ini.

### 2.1 Model Transportasi

Model transportasi adalah sebuah gambaran yang dituangkan dalam bentuk model matematika dari sebuah kasus transportasi. Model transportasi digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber ke tujuan yang membutuhkan produk. Tujuan dari model transportasi yaitu untuk meminimumkan total biaya transportasi [6]. Menurut [7], bentuk umum model transportasi sebagai berikut:

**Tabel 2. 1 Model Transportasi**

Sumber	Tujuan Alokasi				Supply
	$T_1$	$T_2$	...	$T_n$	
$S_1$	$c_{11}$ $x_{11}$	$c_{12}$ $x_{12}$	...	$c_{1n}$ $x_{1n}$	$a_1$
$S_2$	$c_{21}$ $x_{21}$	$c_{22}$ $x_{22}$	...	$c_{2n}$ $x_{2n}$	$a_2$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
$S_m$	$c_{m1}$ $x_{m1}$	$c_{m2}$ $x_{m2}$	...	$c_{mn}$ $x_{mn}$	$a_m$
<b>Demand</b>	$b_1$	$b_2$	...	$b_n$	$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$

Berdasarkan Tabel 2.1 persoalan transportasi dapat dituliskan dalam bentuk model sebagai berikut:

$$\text{minimum } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \quad (2.1)$$

Dengan memenuhi kendala:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i; \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (2.2)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j; \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2.3)$$

$x_{ij} \geq 0$  untuk seluruh  $i$  dan  $j$ .

Keterangan:

- $Z$  : Jumlah biaya transportasi;  
 $c_{ij}$  : Biaya pendistribusian satuan barang dari  $i$  ke- $j$ ;  
 $x_{ij}$  : Jumlah barang yang dikirim dari  $i$  ke- $j$ ;  
 $a_i$  : Jumlah persediaan dari  $i$ ;  
 $b_j$  : Jumlah permintaan dari  $j$ .

Syarat dari model transportasi adalah besarnya permintaan dan persediaan harus seimbang [8]. Jika besaran antara permintaan dan persediaan tidak seimbang, jumlah persediaan lebih kecil dibandingkan jumlah permintaan ataupun sebaliknya, maka dari itu perlu diseimbangkan dengan penambahan *dummy* pada kolom atau baris. Dapat diasumsikan bahwasanya biaya transportasi dari sumber *dummy* ke tujuan ataupun sebaliknya adalah nol. Karena pada kenyataannya, tidak ada terjadi pengiriman dari sumber *dummy* atau tujuan *dummy*. Hal ini dibuat agar permintaan dan persediaan itu seimbang [9]. Keseimbangan model transportasi dapat dirumuskan sebagai berikut [10]:

$$\sum_{j=1}^m a_i = \sum_{i=1}^n b_j \quad (2.4)$$

Setelah seimbang tabel transportasi maka lanjut ke tahapan berikut.

Adapun tahapan-tahapan menyelesaikan masalah transportasi yaitu:

- a. Menentukan solusi fisibel awal dari Metode Sirisha-Viola dan *TOCM-SUM Approach*.
- b. Menentukan solusi optimal. Setelah mendapatkan solusi fisibel awal selanjutnya menentukan solusi optimal dengan Metode Sirisha-Viola dan *TOCM-SUM Approach*.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2.2 Metode Sirisha-Viola

Perbedaan Metode Sirisha-Viola dengan metode lain yaitu adanya tahapan untuk menukarkan baris ganjil dan kolom genap yang bersesuaian [3]. Berikut langkah-langkah penyelesaian dengan Metode Sirisha-Viola [11]:

- a. Memeriksa total persediaan (*supply*) dan permintaan (*demand*), jika sudah seimbang lanjut ke langkah ke-2, jika belum seimbang maka penambahan baris/kolom dengan *dummy*.
- b. Menukarkan baris ganjil dan genap yang sesuai dengan persediaan (*supply*).
- c. Menukarkan kolom ganjil dan genap yang sesuai dengan permintaan (*demand*).
- d. Mengurangi setiap elemen biaya dengan elemen biaya terkecil pada setiap baris.
- e. Mengurangi setiap elemen biaya dengan elemen biaya terkecil pada setiap kolom.
- f. Memilih salah satu nol dari setiap baris dan mengalokasikan semaksimal mungkin dari persediaan atau permintaan dengan nilai yang minimum. Apabila terdapat nilai nol lebih dari satu maka dapat dipilih salah satu dan yang lain diabaikan.
- g. Mengalokasikan  $x_{ij} = \min(a_i, b_j)$  pada sel kosong disetiap baris hingga permintaan dan persediaan terpenuhi semua.

## 2.3 Metode TOCM-SUM Approach

*TOCM-SUM Approach Method* merupakan salah satu solusi awal dengan menambahkan *Row Opportunity Cost Matrix* (ROCM) dan *Coloumn Opportunity Cost Matrix* (COCM) untuk setiap awal matrik. ROCM adalah perhitungan hasil pinalti biaya terkecil pada tiap baris. COCM adalah perhitungan hasil pinalti biaya terkecil setiap kolom. Adapun tahapan-tahapan penyelesaian dengan Metode *TOCM-SUM Approach* ini sebagai berikut [5]:

- a. Membuat tabel transportasi
- b. Memilih biaya terkecil pada baris, *Row Opportunity Cost Matrix* (ROCM)

$$c_{ik} = \min(c_{i1}; c_{ik2}; \dots; c_{in}) \quad (2.5)$$



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- c. Memilih biaya terkecil pada kolom, *Coloumn Opportunity Cost Matrix* (COCM)

$$c_{kj} = \min(c_{i1}; c_{ik2}; \dots; c_{im}) \quad (2.6)$$

- d. Melakukan reduksi baris dan kolom dengan mengurangi setiap elemen biaya ( $c_{ij}$ ) pada baris dan kolom.

$$c_{ij}^{c_{ij}-c_{ik}} \text{ dan } c_{ij-c_{ik}}c_{ij} \quad (2.7)$$

Keterangan:

$c_{ij}^{c_{ij}-c_{ik}}$  : Reduksi pada baris yang terletak pada pojok kanan atas pada sel;

$c_{ij-c_{ik}}c_{ij}$  : Reduksi pada kolom yang terletak pada pojok kiri bawah pada sel.

- e. Menjumlahkan TOCM (*Total Opportunity Cost Matrix*)

Dengan bentuk:

$$TOCM_{ij} = (c_{ij} - c_{ik}) + (c_{ij} - c_{ik}) \quad (2.8)$$

Keterangan:

$TOCM_{ij}$  : TOCM dari titik *supply* ke-*i* ke *demand* ke-*j*;

$c_{ij}$  : Biaya distribusi dari titik ke-*i* ke titik permintaan ke-*j*;

$c_{ik}$  : Biaya terkecil pada baris ke-*i*;

$c_{kj}$  : Biaya terkecil pada kolom ke-*j*.

- f. Menghitung nilai indikator distribusi pada sel (*i, j*)

$$\Delta_{ij} = TOCM_{ij} - u_i - v_j \quad (2.9)$$

Keterangan:

$u_i$  : Nilai terbesar pada baris ke-*i*;

$v_j$  : Nilai terbesar pada kolom ke-*j*.

- g. Mengalokasikan sel yang mempunyai  $\Delta_{ij}$  meminimumkan atau paling negatif. Kemudian dicek apakah sudah terpenuhi atau belum. Jika belum maka lakukan langkah sebelumnya.

- h. Jika sudah terpenuhi, selanjutnya menjumlahkan hasil kali jumlah alokasi dengan biaya transportasi awal maka akan mendapatkan biaya minimum.





1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2.4 Modified Distribution Method (MODI)

MODI (*Modified Distribution Method*) merupakan metode yang dikembangkan dari metode *stepping stone* yang digunakan untuk metode penyelesaian masalah transportasi berdasarkan teori dualitas [12]. Kelebihan metode MODI ini dari metode sebelumnya yaitu penentuan sel kosong yang dapat mengirit biaya dapat dilakukan dengan prosedur yang pasti dan tepat [13].

Metode *Modified Distribution* (MODI) ini digunakan pada penelitian ini. Metode MODI digunakan untuk memperoleh solusi optimal yang sebelumnya diperoleh dari solusi fisibel awal. Metode MODI ini jika terpenuhi apabila banyaknya kotak terisi sama dengan jumlah dari banyaknya baris dan kolom yang dikurangi satu. Dengan cara ini dapat merubah alokasi untuk mendapatkan alokasi optimal yang menggunakan indeks perbaikan pada baris dan kolom. Adapun rumus dalam menentukan nilai baris dan kolom yakni:

$$u_i + v_j = c_{ij} \quad (2.10)$$

Keterangan:

$u_i$  : Nilai baris ke- $i$ ;

$v_j$  : Nilai kolom ke- $j$ ;

$c_{ij}$  : Biaya pengiriman dari  $i$  ke  $j$ .

Adapun langkah-langkah *Modified Distribution* sebagai berikut [14]:

- a. Menentukan nilai  $u_i$  dan  $v_j$  menggunakan Persamaan (2.10) untuk semua variabel basis dan ditetapkan  $u_1 = 0$ .
- b. Menghitung perubahan biaya untuk variabel nonbasis menggunakan rumus:  $x_{ij} = c_{ij} - u_i - v_j$  (2.11)
- c. Memilih sel yang bernilai negatif terbesar sebagai *entering variable* dan membuat lintasan tertutup dari *entering variable* yang melalui variabel basis kemudian memberikan tanda plus pada sel *entering variable* dan selanjutnya tanda negatif sesuai lintasan tertutup, pilih *leaving variable* kemudian alokasikan berdasarkan tanda plus dan minus pada sel yang dilewati lintasan tertutup.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

d. Mengulangi langkah tersebut hingga mendapatkan nilai yang optimum, maka akan tercapai jika sel nonbasis bernilai 0.

**Contoh:** [15]

Toko baju Sasa Shop.co melakukan pengiriman barang ke 3 tempat yaitu Garut, Cianjur dan Ciamis. Pengiriman melalui ekspedisi J&T. Biaya transportasi (dalam ribuan) yang dihitung per kilogram. Barang dikirim ke kota tujuan reseller yang berada di 3 titik.

Diberikan suatu tabel transportasi sebagai berikut:

**Tabel 2.2 Biaya Pendistribusian Barang**

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Banjar (A)	Depok (B)	Bekasi (C)	
Garut (P)	15	5	7	100
Cianjur (Q)	10	25	5	50
Ciamis (R)	20	5	10	50
<i>Demand</i>	60	100	40	200

Tentukan biaya transportasi pendistribusian barang dari contoh tersebut dengan menggunakan Metode Sirisha-Viola dan *TOCM-SUM Approach!*

**Penyelesaian:**

Berdasarkan contoh di atas, dapat disajikan dalam bentuk tabel transportasi sebagai berikut:

**Tabel 2.3 Model Transportasi**

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Banjar (A)	Depok (B)	Bekasi (C)	
Garut (P)	$x_{11}$ 15	$x_{12}$ 5	$x_{13}$ 7	100
Cianjur (Q)	$x_{21}$ 10	$x_{22}$ 25	$x_{23}$ 5	50
Ciamis (R)	$x_{31}$ 20	$x_{32}$ 5	$x_{33}$ 10	50
<i>Demand</i>	60	100	40	200

Berdasarkan Tabel 2.3, masalah transportasi dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Fungsi Tujuan**

$$\text{Minimum } Z = 15x_{11} + 5x_{12} + 7x_{13} + 10x_{21} + 25x_{22} + 5x_{23} + 20x_{31} + 5x_{32} + 10x_{33}$$

**Kendala**

**Persediaan**

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} = 100;$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} = 50;$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} = 50.$$

**Permintaan**

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} = 60;$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} = 100;$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} = 40.$$

**1. Penyelesaian Solusi Fisibel Awal pada Kasus Transportasi**

Adapun langkah-langkah untuk menyelesaikan contoh sebagai berikut:

**a. Metode Sirisha-Viola**

Berdasarkan Tabel 2.3, tabel transportasi menggunakan Metode Sirisha-Viola dapat dilihat sebagai berikut:

**Tabel 2.4 Data Pendistribusian Barang**

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Banjar (A)	Depok (B)	Bekasi (C)	
Garut (P)	15	5	7	100
Cianjur (Q)	10	25	5	50
Ciamis (R)	20	5	10	50
<i>Demand</i>	60	100	40	200

**Langkah 1:** Memeriksa total persediaan (*supply*) dan permintaan (*demand*), jika sudah seimbang lanjut ke Langkah 2. Berdasarkan Tabel 2.4 total persediaan dan permintaan sudah seimbang.

**Langkah 2:** Menukarkan baris ganjil dan genap yang sesuai dengan persediaan (*supply*).

Tabel 2.4 terjadi penukaran baris pertama dan ketiga pada tabel dapat dilihat pada Tabel 2.5 sebagai berikut:



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Tabel 2.5 Pertukaran Baris Ganjil dan Genap**

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Banjar (A)	Depok (B)	Bekasi (C)	
Ciamis (R)	20	5	10	50
Cianjur (Q)	10	25	5	50
Garut (P)	15	5	7	100
<i>Demand</i>	60	100	40	200

  : Pertukaran baris

**Langkah 3:** Menukarkan kolom ganjil dan genap yang sesuai dengan permintaan (*demand*).

Selanjutnya pada Tabel 2.5 terjadi penukaran kolom pertama ke kolom ketiga dapat dilihat pada tabel 2.6 sebagai berikut:

**Tabel 2.6 Pertukaran Kolom Ganjil dan Genap**

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Bekasi (C)	Depok (B)	Banjar (A)	
Ciamis (R)	10	5	20	50
Cianjur (Q)	5	25	10	50
Garut (P)	7	5	15	100
<i>Demand</i>	60	100	40	200

  : Pertukaran kolom

**Langkah 4:** Mengurangi setiap elemen biaya dengan elemen biaya terkecil pada setiap baris.

Selanjutnya, pada Tabel 2.6 dapat dilihat elemen terkecil pada baris pertama terletak di sel  $x_{12}$ , pada baris kedua terletak di sel  $x_{21}$ , dan pada baris ketiga terletak di sel  $x_{32}$  sebagai berikut:

**Tabel 2.7 Elemen Terkecil pada setiap Baris**

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Bekasi (C)	Depok (B)	Banjar (A)	
Ciamis (R)	10	5	20	50
Cianjur (Q)	5	25	10	50
Garut (P)	7	5	15	100
<i>Demand</i>	60	100	40	200

Setelah mendapatkan elemen terkecil pada baris, kemudian melakukan pinalti pada baris dengan elemen terkecil sehingga didapat sebagai berikut:

**Tabel 2.8 Hasil Pinalti pada setiap Baris**

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Bekasi (C)	Depok (B)	Banjar (A)	
Ciamis (R)	5	0	15	50
Cianjur (Q)	0	20	5	50
Garut (P)	2	0	10	100
<i>Demand</i>	60	100	40	200

**Langkah 5:** Mengurangi setiap elemen biaya dengan elemen biaya terkecil pada setiap kolom.

Berdasarkan Tabel 2.8, dapat dilihat elemen terkecil pada kolom pertama terletak di sel  $x_{21}$ , pada kolom kedua terletak di sel  $x_{12}$  dan pada kolom ketiga terletak di sel  $x_{23}$ , dapat lihat sebagai berikut:

**Tabel 2.9 Data Elemen Terkecil pada setiap Kolom**

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Bekasi (C)	Depok (B)	Banjar (A)	
Ciamis (R)	5	0	15	50
Cianjur (Q)	0	20	5	50
Garut (P)	2	0	10	100
<i>Demand</i>	60	100	40	200

Kemudian melakukan pinalti pada kolom dengan elemen terkecil sehingga didapat sebagai berikut:

**Tabel 2.10 Hasil Pinalti setiap Kolom**

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Bekasi (C)	Depok (B)	Banjar (A)	
Ciamis (R)	5	0	10	50
Cianjur (Q)	0	20	0	50
Garut (P)	2	0	5	100
<i>Demand</i>	60	100	40	200

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Langkah 6:** Memilih salah satu nol dari setiap baris dan mengalokasikan semaksimal mungkin dari persediaan atau permintaan dengan nilai yang minimum. Apabila terdapat nilai nol lebih dari satu maka dapat dipilih salah satu dan yang lain diabaikan.

Berdasarkan Tabel 2.10, dapat dilihat terdapat pada baris pertama yang bernilai nol hanya satu sel. Pada baris kedua terdapat dua sel yang bernilai nol, untuk baris kedua diambil salah satu yang bernilai nol yaitu  $x_{21}$  dan nol lainnya diabaikan. Kemudian alokasikan yang bernilai nol ke permintaan dan persediaan dapat dilihat sebagai berikut:

**Tabel 2.11 Pengalokasian Iterasi I**

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Bekasi (C)	Depok (B)	Banjar (A)	
Ciamis (R)	5	0	10	50
Cianjur (Q)	0	20	0	50
Garut (P)	2	0	5	100
<b>Demand</b>	40	100	60	200

**Langkah 7:** Jika masih terdapat persediaan dan permintaan yang belum terpenuhi, maka alokasikan dengan cara  $x_{ij} = \min(a_i, b_j)$  pada sel kosong di setiap baris hingga terpenuhi, dan lakukan terus menerus hingga permintaan dan persediaan telah teralokasi semua.

Berdasarkan Tabel 2.11, dapat dilihat bahwa persediaan dan permintaan belum termenuhi, maka kita akan melanjutkan alokasi pada baris kedua sel  $x_{23} = \min(10,60) = 10$ , dilanjutkan pada baris ketiga sel  $x_{33} = \min(50,50) = 50$ , lakukan terus-menerus hingga permintaan dan persediaan terpenuhi dapat dilihat sebagai berikut:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Tabel 2.12 Pengalokasian Iterasi II**

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Bekasi (C)	Depok (B)	Banjar (A)	
Ciamis (R)	5	0	10	0
Cianjur (Q)	0	20	0	0
Garut (P)	2	0	5	0
<i>Demand</i>	0	0	0	

Setelah melakukan alokasi terhadap permintaan dan persediaan maka didapatkan solusi fisibel awal sebagai berikut:

**Tabel 2.13 Solusi Fisibel Awal Metode Sirisha-Viola**

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Banjar (A)	Depok (B)	Bekasi (C)	
Garut (P)	15	5	7	100
Cianjur (Q)	10	25	5	50
Ciamis (R)	20	5	10	50
<i>Demand</i>	60	100	40	200

Berdasarkan Tabel 2.13, didapatkan hasil dari pengiriman barang tersebut dikatakan bahwa dari Garut ke Banjar sebanyak 50 barang, Garut ke Depok sebanyak 50 barang, Cianjur ke Banjar sebanyak 10 barang, Cianjur ke Bekasi sebanyak 40 barang dan Ciamis ke Depok sebanyak 50 barang. Sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned} \text{minimum } Z &= (50 \times 15.000) + (50 \times 5.000) + (10 \times 10.000) \\ &\quad + (40 \times 5.000) + (50 \times 5.000) = 1.550.000. \end{aligned}$$

Jadi, penyelesaian menggunakan Metode Sirisha-Viola, Toko Sasa Shop.co mendapatkan biaya kirim minimum sebesar Rp 1.550.000.

**b. Metode Total Opportunity Cost Matrix (TOCM-SUM Approach)**

Berdasarkan Tabel 2.3, dapat dibuat kedalam tabel transportasi menggunakan Metode *TOCM-SUM Approach* sebagai berikut:

**Tabel 2.14 Biaya Transportasi**

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Banjar (A)	Depok (B)	Bekasi (C)	
Garut (P)	15	5	7	100
Cianjur (Q)	10	25	5	50
Ciamis (R)	20	5	10	50
<i>Demand</i>	60	100	40	200

**Langkah 1:** Memilih biaya terkecil pada baris, *Row Opportunity Cost Matrix* (ROCM) menggunakan Persamaan (2.3).

$$c_{1k} = \min(15; 5; 7) = 5;$$

$$c_{2k} = \min(10; 25; 5) = 5;$$

$$c_{3k} = \min(20; 5; 10) = 5.$$

**Langkah 2:** Memilih biaya terkecil pada kolom, *Coloumn Opportunity Cost Matrix* (COCM) menggunakan Persamaan (2.4).

$$c_{1j} = \min(15; 10; 20) = 10;$$

$$c_{2j} = \min(5; 25; 5) = 5;$$

$$c_{3j} = \min(7; 5; 10) = 5.$$

**Langkah 3:** Mereduksi baris dan kolom dengan cara pengurangan elemen biaya ( $c_{ij}$ ) dengan elemen terkecil pada baris ( $c_{ik}$ ) dan kolom ( $c_{kj}$ ). Kemudian, hasil reduksi tersebut diletakkan di sudut kanan atas dan di sudut kiri bawah pada sel menggunakan Persamaan (2.5).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Tabel 2.15 Reduksi Baris dan Kolom

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Banjar (A)	Depok (B)	Bekasi (C)	
Garut (P)	15-5=10	5-5=0	7-5=2	4
	15	5	7	
	15-10=5	5-5=0	7-5=2	
Cianjur (Q)	10-5=5	25-5=20	5-5=0	5
	10	25	5	
	10-10=0	25-5=20	5-5=0	
Ciamis (R)	20-5=15	5-5=0	10-5=5	6
	20	5	10	
	20-10=10	5-5=0	10-5=5	
<b>Demand</b>	4	5	2	15

**Langkah 4:** Menentukan TOCM (*Total Opportunity Cost Matrix*) dengan menjumlahkan hasil reduksi baris dan kolom pada sel.

$$TOCM_{11} = 10 + 5 = 15;$$

$$TOCM_{21} = 5 + 0 = 5;$$

$$TOCM_{12} = 0 + 0 = 0;$$

$$TOCM_{22} = 20 + 20 = 40;$$

$$TOCM_{13} = 2 + 2 = 4;$$

$$TOCM_{23} = 0 + 0 = 0;$$

$$TOCM_{31} = 15 + 10 = 25;$$

$$TOCM_{32} = 0 + 0 = 0;$$

$$TOCM_{33} = 5 + 5 = 10.$$

Tabel 2.16 Hasil TOCM

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Banjar (A)	Depok (B)	Bekasi (C)	
Garut (P)	15	0	4	100
Cianjur (Q)	5	40	0	50
Ciamis (R)	25	0	10	50
<b>Demand</b>	60	100	40	200

**Langkah 5:** Memilih nilai terbesar dari setiap baris ( $u_i$ ) dan setiap kolom ( $v_j$ ). Setelah mendapatkan nilai terbesar dari setiap baris dan kolom. Selanjutnya, menghitung nilai  $\Delta_{ij}$  sesuai dengan Persamaan (2.7).

Dipilih nilai terbesar setiap baris dan setiap kolom sebagai berikut:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 u_1 &= 15; & v_1 &= 25; \\
 u_2 &= 40; & v_2 &= 40; \\
 u_3 &= 25; & v_3 &= 10.
 \end{aligned}$$

Lanjut menghitung nilai  $\Delta_{ij}$  sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \Delta_{11} &= 15 - 15 - 25 = -25; & \Delta_{21} &= 5 - 40 - 25 = -60; \\
 \Delta_{12} &= 0 - 15 - 40 = -55; & \Delta_{22} &= 40 - 40 - 40 = -40; \\
 \Delta_{13} &= 4 - 15 - 10 = -21; & \Delta_{23} &= 0 - 40 - 10 = -50; \\
 \Delta_{31} &= 25 - 25 - 25 = -25; \\
 \Delta_{32} &= 0 - 25 - 40 = -65; \\
 \Delta_{33} &= 10 - 25 - 10 = -25.
 \end{aligned}$$

**Langkah 6:** Menentukan nilai  $\Delta_{ij}$  yang bernilai negatif terbesar. Setelah itu dialokasikan ke sel  $\Delta_{ij}$  yang terpilih dengan cara memilih nilai minimum dari pertimbangan *supply* dan *demand*. Maka didapatkan  $\Delta_{32}$  sebagai nilai negatif terbesar, kemudian dipilih  $\min(100, 50)$  dan diperoleh sebagai berikut:

Tabel 2.17 Hasil Iterasi I

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Banjar (A)	Depok (B)	Bekasi (C)	
Garus (P)	15	5	7	100
Cianjur (Q)	10	25	5	50
Ciamis (R)	20	5	10	0
Demand	60	50	40	200

Berdasarkan Tabel 2.17, persediaan pada baris ketiga sudah terpenuhi. Kemudian untuk iterasi selanjutnya dengan memperhatikan Tabel 2.17 dan mengabaikan baris ketiga, maka didapatkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \Delta_{11} &= 15 - 15 - 15 = -15; & \Delta_{21} &= 5 - 40 - 15 = -50; \\
 \Delta_{12} &= 0 - 15 - 40 = -55; & \Delta_{22} &= 40 - 40 - 40 = -40; \\
 \Delta_{13} &= 4 - 15 - 4 = -15; & \Delta_{23} &= 0 - 40 - 4 = -44.
 \end{aligned}$$

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Setelah diperoleh nilai  $\Delta_{ij}$  yang baru maka, dipilihlah nilai  $\Delta_{12}$  sebagai nilai negatif terbesar, kemudian dipilih min (50, 100) dan didapatkan sebagai berikut:

**Tabel 2.18 Hasil Iterasi II**

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Banjar (A)	Depok (B)	Bekasi (C)	
Garut (P)	15	50	7	50
Cianjur (Q)	10	-	5	50
Ciamis (R)	20	50	10	0
<b>Demand</b>	60	0	40	200

Berdasarkan Tabel 2.18, persediaan pada baris ketiga dan permintaan pada kolom kedua sudah terpenuhi. Kemudian untuk iterasi selanjutnya dengan memperhatikan Tabel 2.18 dan mengabaikan baris pertama dan ketiga, maka didapatkan sebagai berikut:

$$\Delta_{11} = 15 - 15 - 15 = -15; \quad \Delta_{21} = 5 - 5 - 15 = -15;$$

$$\Delta_{13} = 4 - 15 - 4 = -15; \quad \Delta_{23} = 0 - 5 - 4 = -9.$$

Setelah mendapatkan nilai  $\Delta_{ij}$  yang baru maka dipilihlah salah satu dari nilai  $\Delta_{11}$ ,  $\Delta_{13}$  dan  $\Delta_{21}$ , sebagai nilai negatif terbesar, kemudian dipilih sel  $x_{21}$  dengan min (50, 60) dan didapatkan sebagai berikut:

**Tabel 2.19 Hasil Iterasi III**

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Banjar (A)	Depok (B)	Bekasi (C)	
Garut (P)	15	50	7	50
Cianjur (Q)	50	-	5	0
Ciamis (R)	20	50	10	0
<b>Demand</b>	10	0	40	200

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan Tabel 2.19, dapat dilihat bahwa sel  $x_{11}$  dan  $x_{13}$  belum terpenuhi. Oleh karena itu dapat di alokasikan dengan  $x_{11} = \min(50,10)$  dan  $x_{13} = \min(50,40)$  dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 2.20 Solusi Fisibel Awal TOCM-SUM Approach Method**

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Banjar (A)	Depok (B)	Bekasi (C)	
Garut (P)	15 10	5 50	7 40	100
Cianjur (Q)	10 50	25 -	5 -	50
Ciamis (R)	20 -	5 50	10 -	50
<b>Demand</b>	60	100	40	200

Berdasarkan Tabel 2.20, didapatkan hasil dari pendistribusian barang tersebut dikatakan bahwa dari Garut ke Banjar sebanyak 10 barang, Garut ke Depok sebanyak 50 barang, Garut ke Bekasi sebanyak 40 barang, Cianjur ke Banjar sebanyak 50 barang dan Ciamis ke Depok sebanyak 50 barang. Sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned} \text{minimum } Z &= (10 \times 15.000) + (50 \times 5.000) + (40 \times 7.000) \\ &\quad + (50 \times 10.000) + (50 \times 5.000) = 1.430.000 \end{aligned}$$

Jadi, penyelesaian menggunakan Metode *TOCM-SUM Approach*, Toko Sasa Shop.co mendapatkan biaya kirim minimum sebesar Rp 1.430.000.

## 2. Penyelesaian Optimasi Menggunakan Metode *Modified Distribution* (MODI)

Mengidentifikasi solusi fisibel awal yang telah didapatkan terlebih dahulu dengan syarat banyaknya variabel basis sama dengan banyaknya jumlah baris dan kolom dikurang satu ( $m + n - 1$ ) dimana  $m$  = banyaknya baris dan  $n$  = banyaknya kolom merupakan tahap awal penyelesaian menggunakan Metode MODI.

- a) Mengoptimalkan biaya transportasi barang dengan solusi fisibel awal menggunakan Metode Sirisha-Viola

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan Tabel 2.13 dapat dilihat hasil dari solusi fisibel awal menggunakan Metode Sirisha-Viola sebagai berikut:

**Tabel 2.21 Hasil Fisibel Awal Metode Sirisha-Viola**

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Banjar (A)	Depok (B)	Bekasi (C)	
Garut (P)	50	50	40	100
Cianjur (Q)	10	40	0	50
Ciamis (R)	0	0	0	50
<b>Demand</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>200</b>

**Langkah 1:** Berdasarkan Persamaan (2.9), menentukan nilai  $u_i$  untuk setiap sel baris dan  $v_j$  untuk setiap baris dimana semua variabel basis dengan menggunakan  $u_1 = 0$ . Adapun perhitungan menggunakan rumus:  $c_{ij} = u_i + v_j$ .

$$\begin{array}{lll}
 c_{11} = u_1 + v_1; & c_{12} = u_1 + v_2; & c_{32} = u_3 + v_2; \\
 15 = 0 + v_1; & 5 = 0 + v_2; & 5 = u_3 + 5; \\
 v_1 = 15; & v_2 = 5; & u_3 = 0; \\
 \\ 
 c_{21} = u_2 + v_1; & c_{23} = u_2 + v_3; & \\
 10 = u_2 + 15; & 5 = -5 + v_3; & \\
 u_2 = -5; & v_3 = 10. & 
 \end{array}$$

**Langkah 2:** Menghitung perubahan biaya  $x_{ij}$  semua variabel non basis dengan rumus:  $x_{ij} = c_{ij} - u_i - v_j$ .

$$\begin{array}{ll}
 x_{13} = c_{13} - u_1 - v_3; & x_{22} = c_{22} - u_2 - v_2; \\
 x_{13} = 7 - 0 - 10; & x_{22} = 25 + 5 - 5; \\
 x_{13} = -3; & x_{22} = 25; \\
 \\ 
 x_{31} = c_{31} - u_3 - v_1; & x_{33} = c_{33} - u_3 - v_3; \\
 x_{31} = 20 - 0 - 15; & x_{33} = 10 - 0 - 10; \\
 x_{31} = 5; & x_{33} = 0.
 \end{array}$$

**Langkah 3:** Jika hasil dari  $x_{ij}$  sudah bernilai positif, maka untuk solusi awal sudah dapat sebelumnya sudah optimal, jika hasil dari  $x_{ij}$  terdapat nilai yang bernilai negatif, maka pilih nilai  $x_{ij}$  yang terbesar dan jadikan *entering variabel*. Hasil perhitungan  $x_{ij}$  terdapat nilai yang bernilai negatif yakni (-3) pada sel  $x_{13}$  akan dilakukan pergeseran *loop*.

**Langkah 4:** Mengalokasikan nilai *entering variable*  $x_{ij}$  sesuai dengan jalur tertutup atau *loop* dan ulangi langkah satu sampai ke perhitungan  $x_{ij}$  hingga tidak ada lagi yang bernilai negatif.

**Tabel 2.22 Jalur Loop Iterasi I Metode Sirisha-Viola**

Sumber	Tujuan Alokasi						Supply
	Banjar (A)		Depok (B)		Bekasi (C)		
Garut (P)	-	15		5	+	7	100
	50		50				
Cianjur (Q)	+	10		25	-	5	50
	10				40		
Ciamis (R)		20		5		10	50
			50				
<b>Demand</b>		60		100		40	200

Berdasarkan Tabel 2.22 sel-sel yang dilewati oleh *loop* pada sumber Garut di kota Bekasi yaitu sel  $x_{13}, x_{11}, x_{21}, x_{23}$  maka akan dilakukan penambahan biaya sebesar 40 pada sel yang bertanda (+) dan pengurangan biaya sebesar 40 pada sel yang bertanda (-). Maka tabel berubah menjadi:

**Tabel 2.23 Hasil Transportasi Iterasi I Metode Sirisha-Viola**

Sumber	Tujuan Alokasi						Supply
	Banjar (A)		Depok (B)		Bekasi (C)		
Garut (P)		15		5		7	100
	10		50		40		
Cianjur (Q)		10		25		5	50
	50						
Ciamis (R)		20		5		10	50
			50				
<b>Demand</b>		60		100		40	200

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Langkah 1:** Berdasarkan Persamaan (2.9), menentukan nilai  $u_i$  untuk setiap sel baris dan  $v_j$  untuk setiap baris dimana semua variabel basis dengan menggunakan  $u_1 = 0$ . Adapun perhitungan menggunakan rumus:  $c_{ij} = u_i + v_j$ .

$$\begin{array}{lll}
 c = u_1 + v_1; & c_{12} = u_1 + v_2; & c_{13} = u_1 + v_3; \\
 15 = 0 + v_1; & 5 = 0 + v_2; & 7 = 0 + v_3; \\
 v_1 = 15; & v_2 = 5; & v_3 = 7; \\
 \\ 
 c_{21} = u_2 + v_1; & c_{32} = u_3 + v_2. & \\
 10 = u_2 + 15; & 5 = u_3 + 5. & \\
 u_2 = -5; & u_3 = 0. & 
 \end{array}$$

**Langkah 2:** Menghitung perubahan biaya  $x_{ij}$  semua variabel non basis dengan rumus:  $x_{ij} = c_{ij} - u_i - v_j$

$$\begin{array}{ll}
 x_{22} = c_{22} - u_2 - v_2; & x_{23} = c_{23} - u_2 - v_3; \\
 x_{22} = 25 + 5 - 5; & x_{23} = 5 + 5 - 7; \\
 x_{22} = 25; & x_{23} = 3; \\
 \\ 
 x_{31} = c_{31} - u_3 - v_1; & x_{33} = c_{33} - u_3 - v_3; \\
 x_{31} = 20 - 0 - 15; & x_{33} = 10 - 0 - 7; \\
 x_{31} = 5; & x_{33} = 3.
 \end{array}$$

Berdasarkan perhitungan  $x_{ij}$  maka tidak terdapat hasil yang bernilai negatif maka perhitungan untuk mencari solusi optimal sudah selesai. Berikut hasil dari pengalokasian dan biaya transportasi dengan MODI menggunakan Metode Sirisha-Viola sebagai berikut:

**Tabel 2.24 Hasil Optimal Metode MODI menggunakan Metode Sirisha-Viola**

Sumber	Tujuan	Jumlah	Biaya Barang (ribuan)	Biaya
Garut	Banjar	10	15	150.000
Garut	Depok	50	5	250.000
Garut	Bekasi	40	7	280.000
Cianjur	Banjar	50	10	500.000
Ciamis	Depok	50	5	250.000
Total Biaya (Rp)				1.430.000

Berdasarkan Tabel 2.24, dapat ditarik kesimpulan bahwa penyelesaian pengujian optimal Metode MODI menggunakan Sirisha-Viola diperoleh biaya sebesar Rp 1.430.000, dengan biaya solusi fisibel awal menggunakan Metode Sirisha-Viola sebesar Rp 1.550.000.

**b) Mengoptimalkan biaya transportasi barang dengan solusi fisibel awal menggunakan Metode TOCM-SUM Approach**

Berdasarkan Tabel 2.13 dapat dilihat hasil dari solusi fisibel awal menggunakan Metode TOCM-SUM Approach sebagai berikut:

**Tabel 2.25 Hasil Fisibel Awal Metode TOCM-SUM Approach**

Sumber	Tujuan Alokasi			Supply
	Banjar (A)	Depok (B)	Bekasi (C)	
Garut (P)	15	5	7	100
	10	50	40	
Cianjur (Q)	10	25	5	50
	50	-	-	
Ciamis (R)	20	5	10	50
	-	50	-	
<b>Demand</b>	60	100	40	200

**Langkah 1:** Berdasarkan Persamaan (2.9), menentukan nilai  $u_i$  untuk setiap sel baris dan  $v_j$  untuk setiap baris dimana semua variabel basis dengan menggunakan  $u_1 = 0$ . Adapun perhitungan menggunakan rumus:  $c_{ij} = u_i + v_j$ .

$$\begin{array}{lll}
 c_{11} = u_1 + v_1; & c_{12} = u_1 + v_2; & c_{13} = u_1 + v_3; \\
 15 = 0 + v_1; & 5 = 0 + v_2; & 7 = 0 + v_3; \\
 v_1 = 15; & v_2 = 5; & v_3 = 7; \\
 c_{21} = u_2 + v_1; & c_{32} = u_3 + v_2; & \\
 10 = u_2 + 15; & 5 = u_3 + 5; & \\
 u_2 = -5; & u_3 = 0. & 
 \end{array}$$

**Langkah 2:** Menghitung perubahan biaya  $x_{ij}$  semua variabel non basis dengan rumus:  $x_{ij} = c_{ij} - u_i - v_j$

$$x_{22} = c_{22} - u_2 - v_2; \quad x_{23} = c_{23} - u_2 - v_3 ;$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$x_{22} = 25 + 5 - 5;$$

$$x_{22} = 25;$$

$$x_{31} = c_{31} - u_3 - v_1;$$

$$x_{31} = 20 - 0 - 15;$$

$$x_{31} = 5;$$

$$x_{23} = 5 + 5 - 7;$$

$$x_{23} = 3;$$

$$x_{33} = c_{33} - u_3 - v_3;$$

$$x_{33} = 10 - 0 - 7;$$

$$x_{33} = 3.$$

Berdasarkan perhitungan  $x_{ij}$  diatas maka tidak terdapat hasil yang bernilai negatif maka perhitungan untuk mencari solusi optimal sudah selesai. Berikut hasil dari pengalokasian dan biaya transportasi dengan MODI menggunakan Metode *TOCM-SUM Approach* sebagai berikut:

Tabel 2.26 Hasil Uji Optimal MODI menggunakan Metode *TOCM-SUM Approach*

Sumber	Tujuan	Jumlah	Biaya Barang (Ribu)	Biaya
Garut	Banjar	10	15	150.000
Garut	Depok	50	5	250.000
Garut	Bekasi	40	7	280.000
Cianjur	Banjar	50	10	500.000
Bekasi	Depok	50	5	250.000
Total Biaya (Rp)				1.430.000

Jadi, penyelesaian biaya transportasi pada pendistribusian barang menggunakan Metode *TOCM-SUM Approach* diperoleh hasil yang sama terhadap MODI atau bisa dikatakan menggunakan *TOCM-SUM Approach* sudah memperoleh hasil yang sudah optimal dengan menggunakan MODI yang biaya transportasinya sebesar Rp 1.430.000.

Berdasarkan hasil dari solusi fisibel awal menggunakan Metode Sirisha-Viola diperoleh biaya kirim minimum sebesar Rp 1.550.000 dan hasil pengujian optimal menggunakan MODI diperoleh biaya sebesar Rp 1.430.000. Terdapat perselisihan biaya sebesar Rp 120.000. Hasil dari solusi fisibel awal menggunakan *TOCM-SUM Approach* diperoleh biaya kirim sebesar Rp 1.430.000 dan hasil pengujian optimal menggunakan MODI diperoleh biaya yang sama dengan hasil fisibel awal.



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisikan langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian. Adapun langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah pada transportasi ini.

1. Mendapatkan data dari PT. Alfa Scorpii dengan wawancara yang berupa data persediaan, permintaan dan biaya pengiriman barang per unit sesuai dengan kota tujuan
2. Membuat tabel transportasi dari data yang didapat.
3. Mengecek tabel transportasi apakah sudah seimbang atau belum. Jika belum maka dilakukan penambahan *dummy* pada persediaan atau permintaan yang tidak seimbang.
4. Membuat model transportasi.
5. Melakukan penyelesaian solusi fisibel awal dengan menggunakan Metode Sirisha-Viola dan Metode *TOCM-SUM Approach*.
  - a. Penyelesaian solusi fisibel awal dengan Metode Sirisha-Viola

Adapun langkah-langkah penyelesaian sebagai berikut:

- 1) Memeriksa total persediaan (*supply*) dan permintaan (*demand*), jika sudah seimbang lanjut ke langkah ke-2, jika belum seimbang maka penambahan baris/kolom dengan *dummy*.
- 2) Menukarkan baris ganjil dan genap yang sesuai dengan persediaan (*supply*).
- 3) Menukarkan kolom ganjil dan genap yang sesuai dengan permintaan (*demand*)
- 4) Mengidentifikasi elemen terkecil setiap baris dan melakukan pengurangan baris terhadap elemen terkecil.
- 5) Mengidentifikasi elemen terkecil setiap kolom dan melakukan pengurangan kolom terhadap elemen terkecil.
- 6) Memilih salah satu nol dari setiap baris dan mengalokasikan semaksimal mungkin dari persediaan atau permintaan dengan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

nilai yang minimum. Apabila terdapat nilai nol lebih dari satu maka dapat di pilih salah satu dan yang lainnya diabaikan.

- 7) Jika masih terdapat persediaan dan permintaan yang belum terpenuhi, maka alokasikan dengan cara  $x_{ij} = \min(a_i, b_j)$  pada sel kosong di setiap baris hingga terpenuhi, dan lakukan terus menerus hingga permintaan dan persediaan telah teralokasi semua.

b. Penyelesaian solusi fisibel awal dengan Metode *TOCM-SUM Approach*

Adapun langkah-langkah penyelesaian sebagai berikut:

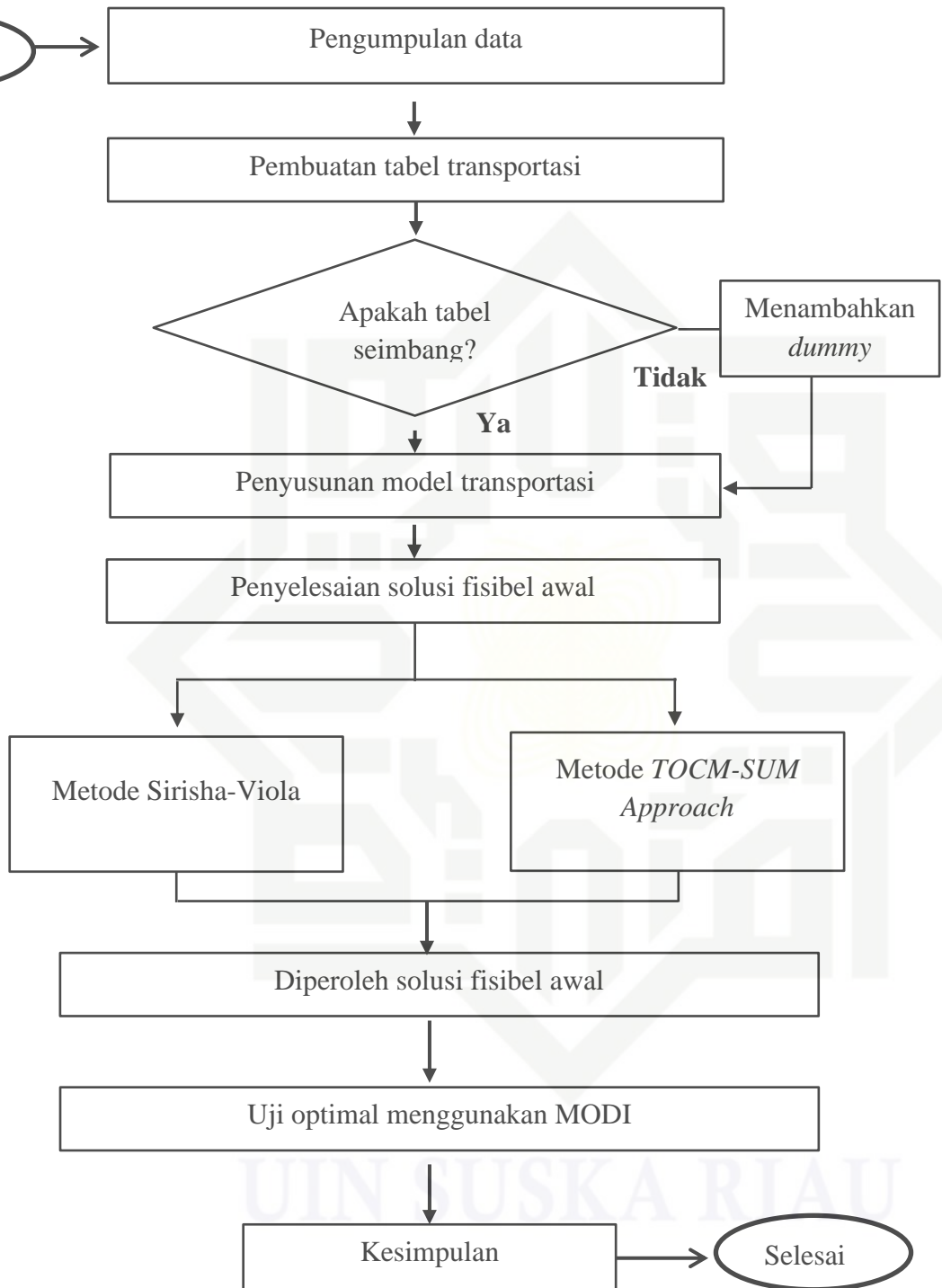
- 1) Membuat tabel transportasi
- 2) Pilih biaya terkecil pada baris, *Row Opportunity Cost Matrix* (ROCM)
- 3) Pilih biaya terkecil pada kolom, *Coloumn Opportunity Cost Matrix* (COCM)
- 4) Melakukan reduksi baris dan kolom dengan mengurangi setiap elemen biaya ( $c_{ij}$ ) pada baris dan kolom
- 5) Menjumlahkan TOCM (*Total Opportunity Cost Matrix*)
- 6) Menghitung nilai  $\Delta_{ij}$
- 7) Mengalokasikan sel yang mempunyai  $\Delta_{ij}$  meminimumkan atau paling negatif. Kemudian dicek apakah sudah terpenuhi atau belum. Jika belum maka lakukan langkah sebelumnya.
- 8) Jika sudah terpenuhi, selanjutnya menjumlahkan hasil kali jumlah alokasi dengan biaya transportasi awal maka akan mendapatkan biaya minimum.

6. Diperoleh solusi fisibel awal dari Metode Sirisha-Viola dan *TOCM-SUM Approach*.
7. Melakukan penyelesaian solusi optimal dengan menggunakan Metode *Modified Distribution* (MODI).
8. Membuat kesimpulan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Adapun *flowchart* pada metode penelitian ini adalah:



Gambar 3.1 *Flowchart* dari Metode Penelitian



## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pembahasan pada Bab IV mengenai penyelesaian pendistribusian motor pada PT. Alfa Scorpii diperoleh dengan solusi fisibel awal menggunakan Metode Sirisha-Viola sebesar Rp 56.898.000 dan Metode *TOCM-SUM Approach* sebesar Rp 56.487.000. Solusi optimal di uji menggunakan *Modified Distribution* (MODI) yang diperoleh biaya distribusi sebesar Rp 56.017.000.

### 5.2 Saran

Penulisan Tugas Akhir ini menggunakan Metode Sirisha-Viola dan *TOCM-SUM Approach* dalam menyelesaikan permasalahan transportasi diatas. Diharapkan untuk pembaca jadikan Tugas Akhir ini sebagai referensi berikutnya dan diharapkan bagi pembaca dapat menggunakan metode lainnya seperti Modifikasi dari Metode Sirisha-Viola sehingga dapat memperbandingkan yang mana mendapatkan solusi yang terbaik.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Laksono, "Optimalisasi Biaya Transportasi Pengiriman Minuman dalam Kemasan dengan Russel Approximation Methode ( RAM ) ( Studi Kasus : PT . Coca Cola Amatil Indonesia Medan )," *Jurnal Pelita Informatika*, vol. 7, no. April, pp. 453–456, 2019.
- [2] Wasono, F. D. Tisna dan N. A. Rizki "Perbandingan Hasil Metode Least Cost dan Vogel ' S Approximation Method ( VAM ) dalam Meminimumkan Biaya Pendistribusian Tabung Gas Lpg 3 Kg pada PT. Tri Pribumi Sejati Samarinda" *FMIPA Unsoed Puwokerto*, 2018.
- [3] F. Muhtarulloh, dan A. Maulidina, "Metode Sirisha-Viola Untuk Menemukan Solusi Optimal Masalah Transportasi," *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, vol. 8, no. 1, hal. 19–26, 2022.
- [4] S. Basriati, E. Safitri, dan L. Vionita, "Optimalisasi Biaya Pendistribusian Beras Menggunakan Metode *TOCM-SUM Approach*," *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 12*, hal. 576–581, 2020.
- [5] A. R. Khan, A. Vilcu, N. Sultana dan S. S. Ahmed, "Determination of Initial Basic Feasible Solution of a Transportation Problem: A *TOCM-SUM Approach*," *Buletinul Institutului Politehnic Din Iasi, Sectia Automatica si Calculatoare*, vol. LXI (LXV), no. Lxv, hal. 39–49, 2015.
- [6] M. M. Ahmed, A. R. Khan, M. S. Uddin dan F. Ahmed, "A New Approach to Solve Transportation Problems," *Open Journal Optimization*, vol. 05, no. 01, hal. 22–30, 2016.
- [7] T. T. Dimiyati dan A. Dimiyati, *Operation Research (Model-Model Pengambilan Keputusan*, 16 ed. Bandung: Sinar Baru Algensindo, 2018.
- [8] Irvana Arofah dan Nianty Nandasari Gesthantiara, "Optimasi Biaya Distribusi Barang dengan menggunakan Model Transportasi," *Jurnal Matematika dan Terapan*, vol. 3, no. 1, hal. 1–9, 2021.
- [9] A. Arifin, "Model Transportasi untuk Masalah Pendistribusian Air Minum (Studi Kasus PDAM Surakarta)," hal. 1–10, 2014.
- [10] E. W. R. Hermansyah, Helmi, "Perbandingan Metode Stepping Stone dan *Modified Distribution* dengan Solusi Awal Metode Least Cost untuk Meminimumkan Biaya Distribusi (Studi Kasus Produsen Mulya Telur Pontianak)," *Bimaster*, vol. 5, no. 03, hal. 249–256, 2016.
- [11] J. Sirisha dan A. Viola, "A Novel Method to Find an Optimal Solution for Transportation Problems an Experiment," *International Journal Department Mathematics*, vol. 118, no. 24, hal. 1–7, 2018.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- [12] W. Alfianti, R. Kurnia, R. Oktaviani, dan M. Fauzi, “Penerapan Metode Modified Distribution (MODI) untuk Optimalisasi Biaya Distribusi Produk Alat Kesehatan,” *Jurnal Lebesgue Jurnal Ilmiah Pendidikan. Matematika, Matematika dan Statistika*, vol. 2, no. 2, hal. 166–179, 2021.
- [13] P. P. G. Soplanit, A. K. T. Dundu, and J. B. Mangare, “Optimasi Biaya Distribusi Material dengan Kombinasi Metode NWC (North West Corner) Dan MODI ( Modified Distribution) pada Proyek Pembangunan Jembatan di Sulawesi Utara,” *Jurnal Sipil Statik*, vol. 7, no. 12, hal. 1633–1640, 2019.
- [14] N. L. Azizah dan M. Suryawinata, “Aplikasi Metode Transportasi dalam Optimasi Biaya Distribusi Beras Sejahtera pada Perum Bulog Sub-Divre Sidoarjo,” *Jurnal Ilmiah: Soulmath Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika*, vol. 6, no. 1, hal. 15–23, 2018.
- [15] Maswarni dkk, *Riset Operasi*, 1 ed. Banten: Unpam Press, 2019.



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 31 Januari 2001 di Pekanbaru, sebagai anak terakhir dari empat bersaudara pasangan Bapak Apriono dan Ibu Warnelis. Penulis menyelesaikan pendidikan formal Sekolah Dasar 68 Pekanbaru pada tahun 2013. Setelah itu pada tahun 2013-2016 penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 17 Pekanbaru dan menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA Muhammadiyah Rambah, Rokan Hulu pada tahun 2016-2019 dengan jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

Setelah menyelesaikan pendidikan SMA pada tahun 2019, penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi di Universitas Islam Negeri Sulta Syarif Kasim Riau Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi. Pada semester VI penulis melaksanakan seminar Kerja Praktek dengan judul **“Analisis Pengaruh Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Terhadap Kemiskinan di Kota Pekanbaru”** yang dibimbing oleh Ibu Ade Novia Rahma, M. Mat dan diseminarkan pada 23 Juni 2022.

Penulis menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Optimasi Biaya Pendistribusian Barang Menggunakan Metode Sirisha-Viola dan TOCM-SUM Approach (Studi Kasus: PT. Alfa Scorpii MDS Sudirman)”**.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.