

**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.

**PENERAPAN *CONTINUOUS ALLOCATION METHOD* (CAM) DAN  
*SUPPLY-DEMAND REPARATION METHOD* (SDRM) UNTUK  
MENGOPTIMALKAN BIAYA TRANSPORTASI**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains pada  
Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi

oleh:

**ISHAQ HASIBUAN**  
**11654101249**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2021**

**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 PERSETUJUAN**

**PENERAPAN *CONTINUOUS ALLOCATION METHOD* (CAM)  
DAN *SUPPLY-DEMAND REPARATION METHOD* (SDRM)  
UNTUK MENGOPTIMALKAN BIAYA TRANSPORTASI**


**TUGAS AKHIR**

oleh:

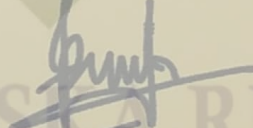
**ISHAO HASIBUAN**  
**11654101249**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 05 Juni 2021

Ketua Program Studi

  
**Sri Pani Desvina, M.Sc.**  
**NIP. 19811225 200604 2 003**

Pembimbing

  
**Sri Basriati, M.Sc.**  
**NIP. 19790216200710 2 001**

Hak Cipta Diindungi 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 PENGESAHAN

PENERAPAN *CONTINUOUS ALLOCATION METHOD (CAM)*  
*DAN SUPPLY-DEMAND REPARATION METHOD (SDRM)*  
UNTUK MENGOPTIMALKAN BIAYA TRANSPORTASI

TUGAS AKHIR

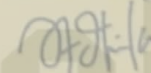
oleh:

**ISHAO HASIBUAN**  
11654101249

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 05 Juli 2021

Pekanbaru, 05 Juli 2021  
Mengesahkan

Ketua Program Studi



**Ari Pani Desvina, M.Sc.**  
NIP. 19811225 200604 2 003



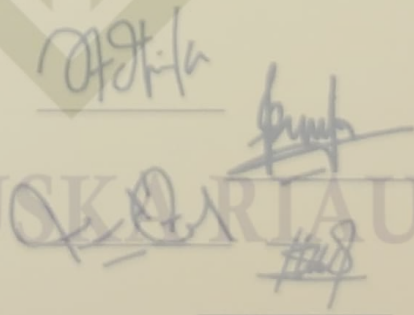
DEWAN PENGUJI :

Ketua : Ari Pani Desvina, M.Sc.

Sekretaris : Sri Basriati, M.Sc.

Anggota I : Nilwan Andiraja, M.Sc.

Anggota II : Elfira Safitri, M.Mat.



## 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 seizin 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 dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan 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, 05 Juli 2021

Yang membuat pernyataan,

**ISHAQ HASIBUAN**  
**11654101249**

UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Diindungi 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.

### Hak Cipta Diindungi 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”

~ Al-Baqarah: 286 ~

“Barang siapa yang keluar untuk mencari ilmu maka ia berada di jalan Allah hingga ia pulang”

(HR Tarmudzi)

Alhamdulillahhirabbil’alamin, syukurku kuucapkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang diberikan selama proses pembuatan Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam yang tak henti-hentinya diucapkan kepada Nabi Muhammad SAW. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk.

### Orang Tua Tersayang

Sebagai tanda terimakasihku yang tidak akan pernah cukup kuucapkan kepada orangtuaku yang selalu memberikan kasih sayang, nasehat, pengorbanan dan do’a. Terima kasih mama Terima kasih ayah.

### Orang terdekat

Kupersembahkan karya kecilku ini kepada saudara saudariku yang selalu memberikan dukungan kepadaku untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

### Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Sri yang telah membimbing, motivasi, serta meluangkan waktu kepada penulis selama proses pembuatan Tugas Akhir ini tanpa mengenal lelah.

### Orang Tersayang

Terima kasih untuk orang tersayang (SH), yang selalu mendampingi penulis dalam menyelesaikan karya kecil ini baik dalam keadaan susah maupun senang, yang tidak mengenal lelah untuk meemotivasi penulis.

### Sahabat dan Teman-teman

Terima kasih untuk sahabatku terkhusus kepada BMT 16, yang selalu memberikan masukan selama proses pembuatan Tugas Akhir ini, terima kasih atas saran dan motivasinya. Dan untuk teman-temanku, terima kasih.

Hak Cipta Diindungi 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.

# PENERAPAN *CONTINUOUS ALLOCATION METHOD* (CAM) DAN *SUPPLY-DEMAND REPARATION METHOD* (SDRM) UNTUK MENGOPTIMALKAN BIAYA TRANSPORTASI

ISHAQ HASIBUAN  
NIM: 11654101249

Tanggal Sidang : Tgl 05 Juni 2021  
Tanggal Wisuda : Tgl Juni 2022

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

## ABSTRAK

Permasalahan yang sering dihadapi perusahaan adalah mendistribusikan barang. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan menggunakan pendekatan matematika seperti model transportasi. Model transportasi merupakan solusi yang digunakan untuk menentukan biaya minimum dalam pendistribusian barang. Model transportasi memiliki dua solusi yaitu solusi awal dan solusi optimal. Penelitian ini menggunakan dua metode sebagai solusi awalnya yaitu *Continuous Allocation Method* (CAM) dan *Supply-Demand Reparation Method* (SDRM), kemudian kedua metode tersebut diuji optimalitanya dengan *Stepping Stone*. Data dalam penelitian ini diambil dari Thomas Akhir Novia Zega Karmila S. Si, yang merupakan data di PT. KFM Cargo. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini dengan menggunakan *Continuous Allocation Method* (CAM) sebesar Rp 204.347.000, sedangkan menggunakan *Supply-Demand Reparation Method* (SDRM) sebesar Rp 189.105.000. Uji optimalita untuk kedua metode tersebut menggunakan metode *Stepping Stone* yang menghasilkan biaya minimum sebesar Rp 178.760.000.

**Kata Kunci:** *Continuous Allocation Method* (CAM), Model Transportasi, *Supply-Demand Reparation Method* (SDRM).

## **IMPLEMENTATION OF CONTINUOUS ALLOCATION METHOD (CAM) AND SUPPLY-DEMAND REPARATION METHOD (SDRM) TO OPTIMIZE TRANSPORT COSTS**

**ISHAQ HASIBUAN**  
**NIM: 11654101249**

*Date of Final Exam* : June, 05<sup>th</sup> 2021  
*Date of Graduation* : June, 2022

*Mathematics Program Study*  
*Faculty of Science and Technology*  
*State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau*  
*Soebrantas Street No.155 Pekanbaru*

### **ABSTRACT**

*The problem that is often faced by companies is distributing goods. These problems can be solved using mathematical approaches such as transportation models. The transportation model is a solution that is used to determine the minimum cost in the distribution of goods. The transportation model has two solutions, namely the initial solution and the optimal solution. In this study, two methods were used as the initial solution, namely Continuous Allocation Method (CAM) and Supply-Demand Repair Method (SDRM), then both methods were tested for optimality with Stepping Stone. The data in this study were taken from the Final Project of Novia Zega Karmila S. Si, which is data at PT. KFM Cargo. The results obtained in this study using the Continuous Allocation Method (CAM) of Rp. 204.347.000, while using the Supply-Demand Repair Method (SDRM) of Rp. 189.105.000. Optimal test for both methods uses the Stepping Stone method which produces a minimum cost of IDR 178,760,000.*

**Keywords:** *Continuous Allocation Method (CAM), Transportation Model, Supply-Demand Repair Method (SDRM).*

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi 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.



#### Hak Cipta Diindungi 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

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah, segala puji syukur ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul “Penerapan *Continuous Allocation Method* (CAM) dan *Supply-Demand Reparation Method* (SDRM) Untuk Mengoptimalkan Biaya Transportasi”. Sholawat dan salam senantiasa kita hadiahkan kepada junjungan alam Nabi Besar Muhammad SAW, semoga dengan senantiasa bersholawat kita mendapatkan syafa’atnya dan selalu dalam lindungan Allah SWT. Aamiin.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak sekali mendapat bimbingan, arahan, masukan, nasehat, dan lain sebagainya dari berbagai pihak. Oleh sebab itu dengan setulus hati penulis mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga 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. Ibu Ari Pani Desvina, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Fitri Aryani, M.Sc., selaku Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Sri Basriati, M.Sc., selaku Pembimbing yang telah memberikan arahan, petunjuk dan masukan dari awal proses penulisan hingga selesai.
6. Ibu Elfira Safitri, M.Mat. dan Bapak Nilwan Andiraja, M.Sc., selaku Penguji yang memberikan kritik dan saran pada Tugas Akhir ini.
7. Semua Dosen-dosen beserta staf-staf Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.



Hak Cipta Diindungi 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.

Kedua Orang Tua tercinta yang telah memberikan motivasi, do'a, dan materi, yang tak henti-hentinya kepada penulis, serta selalu memotivasi penulis agar semangat dalam penulisan Tugas Akhir.

9 Kepada BMT seperti Givan Ganteng, Iyuk Oppa, Dika Ilham, Zikri Sandra, Boss Frans, Riyandi, Rian Cool dan juga BMT lainnya yang selalu membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

10 Kepada Susi Hermawati yang setia mengingatkan, memotivasi serta membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

11 Kepada Sahabat Maimunah dan Tarmizi umar S. Pdi yang sering memotivasi Penulis.

12 Teman-teman kelas C yang selalu membantu dan mensupport penulis

13. Teman-teman dekat yang telah memberikan semangat kepada penulis.

14. Seluruh teman-teman Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau angkatan 2016.

15. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak lepas dari kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih, semoga dengan adanya Laporan Kerja Praktek ini bermanfaat bagi kita semua aamiin.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

UIN SUSKA RIAU  
Pekanbaru, 05 Juli 2021

Ishaq Hasibuan  
11654101249

**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.

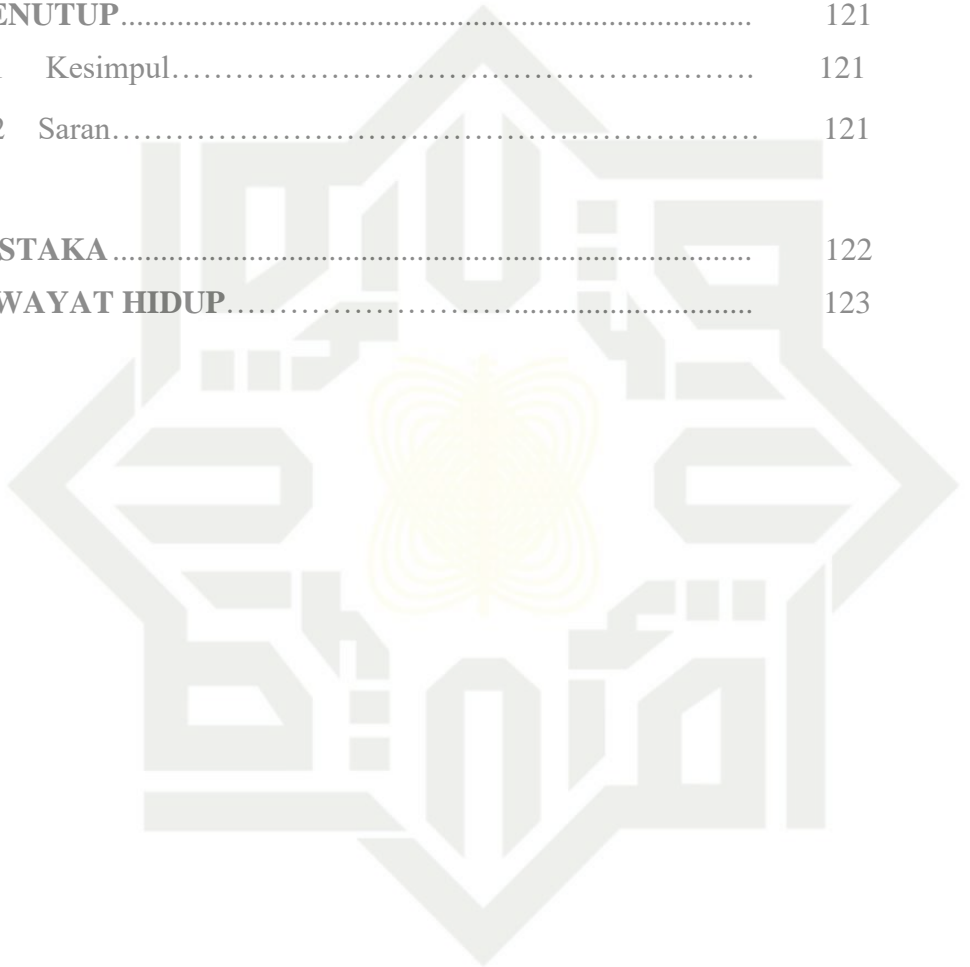
## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN .....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Batasan Masalah .....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1 Model Transportasi .....	5
2.2 Keseimbangan Model Transportasi .....	7
2.3 <i>Continuous Allocation Method (CAM)</i> .....	8
2.4 <i>Supply-Demand Reparation Method (SDRM)</i> .....	9
2.5 Metode <i>Stepping Stone</i> .....	9
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>

**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.

<b>BAB IV</b>	<b>PEMBAHASAN.....</b>	<b>25</b>
	4.1 Pendistribusian Barang di PT. KFM Cargo .....	25
	4.2 Model Transportasi Pendistribusian Barang di PT.KFM Cargo.....	28
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>121</b>
	5.1 Kesimpulan.....	121
	5.2 Saran.....	121
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>122</b>
	<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>123</b>



UIN SUSKA RIAU

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Model Transportasi.....	6
Tabel 2.2 Data Transportasi Perusahaan ABC.....	11
Tabel 2.3 Tahap Pertama dengan Metode CAM.....	12
Tabel 2.4 Tahap Kedua dengan Metode CAM .....	13
Tabel 2.5 Tahap Ketiga dengan Metode CAM.....	13
Tabel 2.6 Tahap Keempat dengan Metode CAM.....	14
Tabel 2.7 Tahap Kelima dengan Metode CAM.....	14
Tabel 2.8 Tahap Pertama dengan Metode SDRM.....	15
Tabel 2.9 Tahap Kedua dengan Metode SDRM.....	16
Tabel 2.10 Tahap Ketiga dengan Metode SDRM.....	16
Tabel 2.11 Tahap Keempat dengan Metode SDRM.....	17
Tabel 2.12 Tahap Kelima dengan Metode SDRM.....	17
Tabel 2.13 Data Transportasi dengan Metode CAM.....	18
Tabel 2.14 Hasil dari Metode Stepping Stone untruk Metode CAM.....	19
Tabel 2.15 Data Transportasi dengan Metode SDRM.....	19
Tabel 2.16 Jalur Model Transportasi Iterasi I untuk Metode SDRM.....	20
Tabel 2.17 Hasil Model Transportasi Iterasi I untuk Metode SDRM.....	21
Tabel 2.18 Hasil dari Metode Stepping Stone untuk Metode SDRM.....	22
Tabel 4.1 Data Persediaan Barang PT.KFM Cargo.....	25
Tabel 4.2 Data Permintaan Barang PT.KFM Cargo.....	26
Tabel 4.3 Data Biaya Perdistribusian Barang.....	26
Tabel 4.4 Tabel Transportasi PT.KFM Cargo.....	28
Tabel 4.5 Tahap Pertama dengan Metode CAM.....	33
Tabel 4.6 Tahap Kedua dengan Metode CAM.....	35
Tabel 4.7 Tahap Ketiga dengan Metode CAM.....	36
Tabel 4.8 Tahap Pertama dengan Metode SDRM.....	38
Tabel 4.9 Tahap Kedua dengan Metode SDRM.....	39
Tabel 4.10 Tahap Ketiga dengan Metode SDRM.....	41

### Hak Cipta Diindungi 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.

**Hak Cipta Diindungi 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 4.11	Tabel Transportasi dengan Metode CAM.....	42
Tabel 4.12	Jalur Model Transportasi Iterasi I untuk Metode CAM.....	45
Tabel 4.13	Hasil Model Transportasi Iterasi I untuk Metode CAM.....	46
Tabel 4.14	Jalur Model Transportasi Iterasi II untuk Metode CAM.....	49
Tabel 4.15	Hasil Model Transportasi Iterasi II untuk Metode CAM.....	50
Tabel 4.16	Jalur Model Transportasi Iterasi III untuk Metode CAM.....	53
Tabel 4.17	Hasil Model Transportasi Iterasi III untuk Metode CAM.....	55
Tabel 4.18	Jalur Model Transportasi Iterasi IV untuk Metode CAM.....	58
Tabel 4.19	Hasil Model Transportasi Iterasi IV untuk Metode CAM.....	59
Tabel 4.20	Jalur Model Transportasi Iterasi V untuk Metode CAM.....	63
Tabel 4.21	Hasil Model Transportasi Iterasi V untuk Metode CAM.....	64
Tabel 4.22	Jalur Model Transportasi Iterasi VI untuk Metode CAM.....	67
Tabel 4.23	Hasil Model Transportasi Iterasi VI untuk Metode CAM.....	69
Tabel 4.24	Jalur Model Transportasi Iterasi VII untuk Metode CAM.....	72
Tabel 4.25	Hasil Model Transportasi Iterasi VII untuk Metode CAM.....	73
Tabel 4.26	Jalur Model Transportasi Iterasi VIII untuk Metode CAM.....	77
Tabel 4.27	Hasil Model Transportasi Iterasi VIII untuk Metode CAM.....	78
Tabel 4.28	Jalur Model Transportasi Iterasi IX untuk Metode CAM.....	82
Tabel 4.29	Hasil Model Transportasi Iterasi IX untuk Metode CAM.....	83
Tabel 4.30	Jalur Model Transportasi Iterasi X untuk Metode CAM.....	87
Tabel 4.31	Hasil Model Transportasi Iterasi X untuk Metode CAM.....	88
Tabel 4.32	Hasil Optimal Metode CAM dari Metode Stepping Stone.....	91
Tabel 4.33	Tabel transportasi Menggunakan Metode SDRM.....	92
Tabel 4.34	Jalur Model Transportasi Iterasi I untuk Metode SDRM.....	96
Tabel 4.35	Hasil Model Transportasi Iterasi I untuk Metode SDRM.....	97
Tabel 4.36	Jalur Model Transportasi Iterasi II untuk Metode SDRM.....	100
Tabel 4.37	Hasil Model Transportasi Iterasi II untuk Metode SDRM.....	102
Tabel 4.38	Jalur Model Transportasi Iterasi III untuk Metode SDRM.....	105
Tabel 4.39	Hasil Model Transportasi Iterasi III untuk Metode SDRM.....	107
Tabel 4.40	Jalur Model Transportasi Iterasi IV untuk Metode SDRM.....	110
Tabel 4.41	Hasil Model Transportasi Iterasi IV untuk Metode SDRM.....	111

**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 4.42	Jalur Model Transportasi Iterasi V untuk Metode SDRM.....	115
Tabel 4.43	Hasil Model Transportasi Iterasi V untuk Metode SDRM.....	116
Tabel 4.44	Hasil Optimal Metode SDRM dari Metode Stepping Stone...	119



#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Pemrograman linier secara umum adalah salah satu teknik menyelesaikan riset operasi, dalam hal ini adalah khusus menyelesaikan masalah-masalah optimasi (memaksimalkan atau meminimumkan), tetapi hanya terbatas pada masalah-masalah yang dapat diubah menjadi fungsi linear. Secara khusus, persoalan pemrograman linear merupakan suatu persoalan untuk menentukan besarnya masing-masing nilai variabel sehingga nilai fungsi tujuan atau objektif yang linear menjadi optimum (memaksimalkan atau meminimumkan) dengan memperhatikan adanya kendala yang ada, yaitu kendala yang harus dinyatakan dalam bentuk ketidaksamaan yang linear. Program linear telah banyak digunakan di berbagai bidang antara lain industri, ekonomi, teknik dan lain sebagainya [10].

Berdasarkan penelitian [3], mengatakan bahwa masalah transportasi adalah salah satu aplikasi tertua dari masalah pemrograman linier. Model transportasi merupakan perluasan dari persoalan program linier, dalam model transportasi dibahas mengenai penentuan rencana biaya minimum untuk transportasi dari sejumlah lokasi sumber ke sejumlah lokasi tujuan. Masalah meminimalkan biaya transportasi telah dipelajari sejak lama dan dikenal oleh [1]. Sebuah perusahaan menginginkan biaya transportasi minimum ketika akan mendistribusikan barangnya dari suatu sumber ke suatu tujuan. Model transportasi berkaitan dengan penentuan rencana biaya terendah untuk mengirimkan satu barang dari sejumlah sumber (misalnya, pabrik) ke sejumlah tujuan (misalnya, gudang).

Masalah transportasi pada dasarnya telah banyak dibahas para peneliti sebelumnya, salah satunya oleh [6] yang menjelaskan bahwa model optimasi merupakan salah satu model analisis sistem yang diidentikkan dengan *operation research*. Model transportasi berkaitan dengan penentuan rencana biaya terendah untuk mengirimkan satu barang dari sejumlah sumber ke sejumlah tujuan.



#### Hak Cipta Diindungi 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.

Model transportasi terdapat dua solusi, yaitu solusi awal dan solusi optimal, menentukan solusi awal sudah banyak metode yang dapat digunakan untuk mendapatkan hasil *Initial Basic Feasible solution* (IBFS) atau solusi awal yang baik. Akan tetapi para peneliti akan selalu ada hal baru yang memotivasi mereka untuk memperoleh hasil solusi awal yang konvergen dan cepat. Pada kajian ini akan disajikan dua algoritma baru untuk menemukan solusi awal dalam transportasi yang membutuhkan lebih sedikit prosedur komputasi dan secara tepat memberikan solusi awal. Adapun prosedur algoritma yang diusulkan adalah *Continuous Allocation Method* (CAM) dan *Supply-Demand Reparation Method* (SDRM) seperti pada penelitian [5]. Pada penelitiannya menjelaskan bahwa metode CAM dan SDRM dapat memperoleh hasil solusi awal dengan cara yang lebih efisien, penerapan yang dilakukan kedua metode tersebut lebih mudah dan lebih efektif dalam mendapatkan solusinya, serta operasi yang dilakukan lebih sederhana .

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [5], penulis tertarik ingin mengulas kembali metode tersebut menggunakan kasus yang berbeda. Oleh karena itu, penulis mengambil judul “**Penerapan *Continuous Allocation Method* (CAM) dan *Supply-Demand Reparation Method* (SDRM) untuk Mengoptimalkan Biaya Transportasi**”.

#### Hak Cipta Diindungi 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.

### 1.3 Batasan Masalah

Penulisan Tugas Akhir ini diberikan beberapa batasan masalah sehingga sesuai dengan tujuannya.

1. Data yang diambil dari Tugas Akhir Novia Zega Karmila S.Si yang merupakan data pendistribusian PT. KFM Cargo.
2. Menguji optimalisasi dengan metode *Stepping Stone*.
3. Terdapat 3 sumber, yang setiap sumber memiliki 7 jenis barang, dan 3 tujuan .

### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini yaitu, “Bagaimana solusi optimal pendistribusian menggunakan *continuous Allocation Method* dan *Supply-Demand Reparation Method*?”

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai pada Tugas Akhir ini adalah mendapatkan solusi optimal dalam menentukan biaya pendistribusian menggunakan *Continuous Allocation Method* dan *Supply-Demand Reparation Method*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- a. Dapat memperdalam ilmu tentang pemograman linier dan dapat meningkatkan kemampuan penulis dalam menerapkan teori yang diperoleh di perkuliahan.
- b. Dapat dijadikan sebagai salah satu cara untuk memperoleh jumlah pengiriman yang optimal dengan biaya yang rendah.

Hak Cipta Diindungi 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.

## Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini mencakup 5 bab yaitu:

### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan di uraikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan peneliti, manfaat peneliti, serta sistematika penulisan.

### BAB II LANDASAN TEORI

Landasan teori berisi tentang hal-hal yang dijadikan sebagai dasar teori untuk mengembangkan penulisan tugas akhir. Teori yang akan di bahas diantaranya, model transportasi, metode CAM, metode SDRM dan metode *Stepping Stone*

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang metode-metode yang dilakukan agar dapat memperoleh hasil yang dibutuhkan dalam penulisan proposal tugas akhir ini. Metode yang akan di bahas dalam penelitian ini adalah , metode CAM, metode SDRM dan metode *Stepping Stone*.

### BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan analisa dan pembahasan mengenai optimasi pendistribusian barang di PT. KFM Cargo dengan biaya yang efisien menggunakan metode *continuous allocation menthod* dan *supply-demand reparation method*.

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang didapatkan dari seluruh bab disertai dengan saran sebagai hasil akhir dari penelitian yang telah dilakukan.

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2 Model Transportasi

Model transportasi merupakan 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. Alokasi produk ini harus diatur sedemikian rupa karena terdapat perbedaan biaya-biaya alokasi dari satu sumber atau beberapa sumber ke tujuan lain [8].

Model transportasi berkaitan dengan suatu situasi dimana suatu komoditas hendak di kirim sejumlah *sources* (sumber) menuju ke sejumlah *destination* (tujuan). Tujuan dari persoalan tersebut adalah menentukan jumlah komoditas yang harus dikirim dari tiap-tiap *source* ke tiap-tiap *destination* sedemikian hingga biaya total pengiriman dapat diminimumkan, dan pada saat yang sama pembatas yang berupa keterbatasan pasokan dan kebutuhan permintaan tidak dilanggar. Model transportasi mengasumsikan bahwa biaya pengiriman komoditas pada rute tertentu adalah proposional dengan banyaknya unit komoditas yang dikirimkan pada rute tersebut [4].

Menurut [11], Persoalan Transportasi yaitu, persoalan yang membahas masalah pendistribusian suatu komoditas atau produk dari sejumlah sumber (*supply*) ke sejumlah tujuan (*demand*), dengan bertujuan meminimumkan ongkos pengangkutan yang terjadi. Karakteristik khusus persoalan transportasi adalah:

- Terdapat sejumlah sumber dan sejumlah tujuan tertentu.
- Kuantitas komoditi atau barang yang akan didistribusikan dari setiap sumber dan yang diminta oleh setiap tujuan, besarnya tertentu.
- Komoditas yang dikirim atau yang diangkut dari suatu sumber ke suatu tujuan besarnya sesuai dengan permintaan atau kapasitas sumber.
- Ongkos pengangkutan komoditas dari suatu sumber ke suatu tujuan, besarnya tertentu.

Menurut [9] Model transportasi dapat disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

**Tabel 2.1 Model Transportasi**

Sumber	Tujuan						$a_i$
	$T_1$	$T_2$			$T_n$		
$S_1$	$C_{11}$ $X_{11}$	$C_{12}$ $X_{11}$	$\vdots$	$\dots$	$X_{1n}$	$C_{1n}$	$a_1$
$S_2$	$C_{21}$ $X_{21}$	$C_{22}$ $X_{22}$	$\vdots$	$\dots$	$X_{2n}$	$C_{2n}$	$a_2$
$\vdots$	$\vdots$	$\dots$	$\vdots$	$\dots$	$\vdots$	$\dots$	$\vdots$
$S_m$	$C_{m1}$ $X_{m1}$	$C_{m2}$ $X_{m2}$	$\vdots$	$\dots$	$X_{mn}$	$C_{mn}$	$a_m$
$b_j$	$b_1$	$b_2$	$\dots$		$b_n$		$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$

Keterangan :

$a_i$  : Persediaan ke-  $i$  ,  $i = 1, 2, \dots, m$

$b_j$  : Permintaan ke-  $j$  ,  $j = 1, 2, \dots, n$

$C_{ij}$  : Biaya angkut per satuan barang ke sumber  $i$  ke tujuan  $j$

$X_{ij}$  : Banyak unit barang yang akan diangkut dari sumber  $i$  ke tujuan  $j$

$S_i$  : Sumber angkutan barang

$T_j$  : Tujuan angkutan barang

- 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.

**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.

Setelah didapat tabel transportasi, maka dapat dimodelkan sebagai berikut:

1 Fungsi tujuan

Minimumkan/Maksimumkan

$$Z = C_{11}X_{11} + C_{12}X_{12} + C_{13}X_{13} + \dots + C_{1n}X_{1n} + C_{21}X_{21} + C_{22}X_{22} + C_{23}X_{23} + \dots + C_{2n}X_{2n} + \dots + C_{m1}X_{m1} + \dots + C_{mn}X_{mn}$$

2 Fungsi kendala

Persediaan:

$$\begin{aligned} X_{11} + X_{12} + \dots + X_{1n} &= a_1 \\ X_{21} + X_{22} + \dots + X_{2n} &= a_2 \\ \vdots & \\ X_{m1} + X_{m2} + \dots + X_{mn} &= a_m \end{aligned}$$

Permintaan:

$$\begin{aligned} X_{11} + X_{21} + \dots + X_{m1} &= b_1 \\ X_{12} + X_{22} + \dots + X_{m2} &= b_2 \\ \vdots & \\ X_{1n} + X_{2n} + \dots + X_{mn} &= b_n \end{aligned}$$

**2 Keseimbangan Model Transportasi**

Masalah transportasi dikatakan seimbang apabila jumlah persediaan dari beberapa sumber sama dengan jumlah permintaan, sehingga dapat dituliskan sebagai berikut [11]:

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

Kasus seimbang tidak selalu terjadi, masalah yang lebih sering terjadi adalah permasalahan yang tidak seimbang dimana persediaan (*supply*) lebih besar dari permintaan (*demand*) atau sebaliknya. Kasus masalah tak seimbang metode solusi transportasi membutuhkan sedikit modifikasi yaitu dengan menambahkan kolom *dummy* untuk menyeimbangkan persediaan dengan permintaan.

Hak Cipta Diindungi 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.

Jika permintaan (*demand*) lebih besar dari persediaan (*supply*) maka dibuat sumber *dummy* pada persediaan yang akan memenuhi kekurangan tersebut sebanyak

$$\sum_{j=1}^n b_j - \sum_{i=1}^m a_i$$

Sebaliknya, jika persediaan (*supply*) lebih besar dari permintaan (*demand*) maka dibuat sumber *dummy* pada permintaan yang akan memenuhi kekurangan tersebut sebanyak

$$\sum_{i=1}^m a_i - \sum_{j=1}^n b_j$$

Biaya transportasi per unit barang dari sumber *dummy* ke seluruh tujuan adalah nol, karena alokasi tersebut tidak mempengaruhi solusi dan tidak terjadi pengiriman dari sumber *dummy*.

### 2.3 Continuous Allocation Method (CAM)

Berdasarkan penelitian [5], metode alokasi kontinu (CAM) adalah pendekatan sekuensial untuk mendapatkan solusi awal dalam transportasi. Karena tujuannya adalah untuk meminimalkan total biaya transportasi. Langkah-langkah penyelesaian metode alokasi kontinu (CAM) adalah sebagai berikut:

- a. Memilih sel yang memiliki biaya terkecil dalam matriks transportasi
- b. Mengalokasikan nilai minimum dari penawaran/permintaan ke sel yang dipilih.
- c. Memindahkan baris/kolom ke sel biaya terkecil berikutnya, kemudian mengalokasikan nilai minimum dari penawaran/permintaan ke sel yang dipilih.
- d. Mengikuti langkah-langkah di atas sampai semua penawaran dan permintaan terpenuhi, jika terdapat kendala dalam kasus pemutusan alokasi, maka memilih sel biaya terkecil berikutnya dan lanjutkan langkah-langkah diatas.

#### Hak Cipta Diindungi 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.

### ***Supply-Demand Reparation Method (SDRM)***

Menurut penelitian [5], Metode reparasi pasokan-permintaan (SDRM) adalah prosedur yang efektif untuk mendapatkan solusi awal yang memperhitungkan entitas permintaan-permintaan untuk melakukan alokasi. Metode ini dapat dianggap sebagai pendekatan unik untuk mendapatkan solusi awal. Langkah-langkah penyelesaian metode reparasi pasokan-permintaan (SDRM) adalah sebagai berikut:

- a. Memilih nilai tertinggi pada penawaran/permintaan dalam matriks transportasi.
- b. Memilih sel biaya terkecil pada baris atau kolom dari penawaran/permintaan yang dipilih.
- c. Mengalokasikan biaya terkecil dari penawaran/permintaan ke sel yang dipilih.
- d. Memilih nilai tertinggi berikutnya pada penawaran/permintaan, kemudian melanjutkan langkah-langkah di atas sampai semua penawaran dan permintaan terpenuhi.
- e. Memilih sel biaya yang terkecil jika terdapat dua atau lebih nilai penawaran/permintaan yang sama.

### ***Metode Stepping Stone***

Metode Stepping Stone adalah suatu teknik yang berulang untuk berpindah dari suatu solusi awal yang layak ke solusi optimal dalam metode transportasi. Metode ini merubah alokasi produksi untuk mendapatkan alokasi produksi yang optimal menggunakan cara *trial and error* atau coba-coba. Walaupun mengubah alokasi dengan cara coba-coba, namun ada syarat yang harus diperhatikan yaitu dengan melihat pengurangan biaya per unit yang lebih besar dari pada penambahan biaya per unitnya.

Menurut [2], adapun langkah-langkah *Stepping stone* sebagai berikut:

- a. Mencari sel kosong.
- b. Melakukan loncatan pada sel yang terisi, Mulai dari sel kosong, kita membuat jalur tertutup melalui sel-sel yang mendapatkan alokasi menuju sel



**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.

kosong terpilih kembali. Jalur tertutup ini bergerak secara horizontal dan vertikal saja.

Lakukan penghitungan biaya pada sel yang kosong tersebut dimulai dari sel yang kosong.

Perhitungan dilakukan dengan cara menghitung biaya, sel yang kosong diberi tanda positif selanjutnya negatif, positif, negatif, dan seterusnya.

Apabila semua telah bernilai positif berarti solusi awal yang telah dikerjakan sebelumnya telah menghasilkan biaya transportasi minimum. tetapi apabila masih terdapat nilai negatif, maka dicari nilai negatif terbesar (penghematan terbesar).

Apabila terdapat tanda negatif, alokasikan produk dengan melihat proses d, akan tetapi yang dilihat adalah isi dari sel tersebut. Tambahkan dan kurangkan dengan isi sel negatif terkecil pada seluruh sel.

Lakukan langkah yang sama dengan mengulang dari langkah b sampai hasil perhitungan biaya tidak ada yang bernilai negatif.

**Contoh 2.1: [7]**

Perusahaan ABC memproduksi suatu produk yang akan mengirimkan hasil produksinya kepada 3 konsumen. Dimana perusahaan tersebut memiliki 3 buah pabrik yang bertempat di pabrik A, pabrik B, pabrik C dengan tujuan kebutuhan konsumen adalah Cilegon, Serang, Pandeglang. Berikut ini merupakan masing-masing kapasitas pabrik secara berurutan sebesar 90, 60, dan 50. Sedangkan untuk memenuhi kebutuhan konsumen sebesar 50, 110, dan 40 secara berurutan. Diketahui biaya transportasi setiap kota sebagai berikut:

Apapun Ongkos untuk setiap perpindahan dari pabrik menuju lokasi konsumen adalah sebagai berikut:

Pabrik A – Cilegon 20	Pabrik B – Cilegon 15	Pabrik C – Cilegon 25
Pabrik A – Serang 5	Pabrik B – Serang 20	Pabrik C – Serang 10
Pabrik A – Pandeglang 8	Pabrik B – Pandeglang 10	Pabrik C – Pandeglang 19

Tentukanlah solusi optimal diatas dengan solusi awal menggunakan metode CAM dan SDRM.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

**Penyelesaian:**

Berdasarkan contoh soal transportasi pada contoh kasus diatas, akan dibuat tabel transportasi sebagai berikut:

a. Tabel Transportasi

Berdasarkan data kapasitas dan permintaan yang seimbang, maka didapat table transportasi sebagai berikut:

**Tabel 2.2 Data Transportasi Perusahaan ABC**

Pabrik	Tujuan			Supply
	Cilegon	Serang	Pandeglang	
Sumber A	20 $X_{11}$	5 $X_{12}$	8 $X_{13}$	90
Sumber B	5 $X_{21}$	20 $X_{22}$	10 $X_{23}$	60
Sumber C	8 $X_{31}$	10 $X_{32}$	19 $X_{33}$	50
Demmand	50	110	40	200

b. Variabel Keputusan

- $X_{11}$ : Banyaknya hasil produksi yang dikirimkan dari sumber A ke Cilegon
- $X_{12}$ : Banyaknya hasil produksi yang dikirimkan dari sumber A ke Serang
- $X_{13}$ : Banyaknya hasil produksi yang dikirimkan dari sumber A ke Pandeglang
- $X_{21}$ : Banyaknya hasil produksi yang dikirimkan dari sumber B ke Cilegon
- $X_{22}$ : Banyaknya hasil produksi yang dikirimkan dari sumber B ke Serang
- $X_{23}$ : Banyaknya hasil produksi yang dikirimkan dari sumber B ke Pandeglang
- $X_{31}$ : Banyaknya hasil produksi yang dikirimkan dari sumber C ke Cilegon
- $X_{32}$ : Banyaknya hasil produksi yang dikirimkan dari sumber C ke Serang
- $X_{33}$ : Banyaknya hasil produksi yang dikirimkan dari sumber C ke Pandeglang

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.

Fungsi Tujuan

$$\text{Minimum } Z = 20X_{11} + 5X_{12} + 8X_{13} + 5X_{21} + 20X_{22} + 10X_{23} + 8X_{31} + 10X_{32} + 19X_{33}$$

Fungsi Kendala

$$\begin{aligned} X_{11} + X_{12} + X_{13} &= 90 \\ \text{Persediaan: } X_{21} + X_{22} + X_{23} &= 50 \\ X_{31} + X_{32} + X_{33} &= 60 \\ X_{11} + X_{21} + X_{31} &= 50 \\ \text{Permintaan: } X_{12} + X_{22} + X_{32} &= 110 \\ X_{13} + X_{23} + X_{33} &= 40 \end{aligned}$$

Penyelesain menggunakan *Continuous Allocation Method*

Langkah pertama : Memilih sel yang memiliki biaya terkecil dalam matriks transportasi.

Langkah 2: Mengalokasikan nilai minimum dari penawaran/permintaan ke sel yang dipilih.

**Tabel 2.3 Tahap Pertama dengan Metode CAM**

Pabrik	Tujuan			Supply
	Cilegon	Serang	Pandeglang	
Sumber A	20	5	8	90
Sumber B	5	20	10	60
Sumber C	8	10	19	50
Demmand	50	110	40	200

Langkah 3 : Dari sel yang dipilih, pindahkan baris/kolom ke sel biaya terkecil berikutnya, kemudian alokasikan nilai minimum dari penawaran/permintaan ke sel yang dipilih.

**Hak Cipta Diindungi 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 2.4 Tahap Kedua dengan Metode CAM**

Pabrik	Tujuan			Supply		
	Cilegon	Serang	Pandeglang			
Sumber A	20	90	5	8	90	
Sumber B	5		20		10	60
Sumber C	8	20	10		19	50
Demmand	50	110		40		200

Langkah 4 : Mengikuti langkah-langkah di atas sampai semua penawaran dan permintaan terpenuhi, jika terdapat kendala dalam kasus pemutusan alokasi, maka memilih sel biaya terkecil berikutnya dan lanjutkan langkah-langkah diatas.

**Tabel 2.5 Tahap Ketiga dengan Metode CAM**

Pabrik	Tujuan			Supply		
	Cilegon	Serang	Pandeglang			
Sumber A	20	90	5	8	90	
Sumber B	5		20		10	60
Sumber C	30	8	20	10	19	50
Demmand	50	110		40		200

**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

1. Diarangi 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.

Selanjutnya, karena alokasi belum terpenuhi maka langkah langkah diatas teruskan.

**Tabel 2.6 Tahap Keempat dengan Metode CAM**

Pabrik	Tujuan			Supply
	Cilegon	Serang	Pandeglang	
Sumber A	20	5	8	90
Sumber B	5	20	10	60
Sumber C	8	10	19	50
<i>Demmand</i>	50	110	40	200

Melanjutkan langkah-langkah di atas sampai semua alokasi terpenuhi

**Tabel 2.7 Tahap Kelima dengan Metode CAM**

Pabrik	Tujuan			Supply
	Cilegon	Serang	Pandeglang	
Sumber A	20	5	8	90
Sumber B	5	20	10	60
Sumber C	8	10	19	50
<i>Demmand</i>	50	110	40	200

Karena alokasi sudah terpenuhi maka solusi layak awal menggunakan metode CAM telah di dapatkan dengan,

$$Z = 5(90) + 20(5) + 40(10) + 30(8) + 20(10) = 1390$$

**Hak Cipta Diindungi 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.

2. Penyelesaian menggunakan *Supply-Demand Reparation Method*

Langkah yang pertama: Memilih nilai tertinggi pada penawaran/pemintaan pada matriks transportasi.

Langkah 2 : Memilih sel biaya terkecil pada baris atau kolom dari penawaran/pemintaan yang dipilih.

Langkah 3 : Mengalokasikan biaya terkecil dari penawaran/pemintaan ke sel yang dipilih.

**Tabel 2.8 Tahap Pertama dengan Metode SDRM**

Pabrik	Tujuan			Supply
	Cilegon	Serang	Pandeglang	
Sumber A	20	5	8	90
Sumber B	5	20	10	60
Sumber C	8	10	19	50
Demand	50	110	40	200

Langkah 4 : Memilih nilai tertinggi berikutnya pada penawaran/pemintaan, kemudian melanjutkan langkah-langkah di atas sampai semua penawaran dan permintaan terpenuhi.

Langkah 5: Memilih sel biaya yang terkecil jika terdapat dua atau lebih nilai penawaran/pemintaan yang sama.

**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 2.9 Tahap Kedua dengan Metode SDRM**

Pabrik	Tujuan			Supply
	Cilegon	Serang	Pandeglang	
Sumber A	20	5	8	90
Sumber B	5	20	10	60
Sumber C	8	10	19	50
Demmand	50	110	40	200

Melanjutkan langkah-langkah di atas sampai semua persediaan dan permintaan terpenuhi.

**Tabel 2.10 Tahap Ketiga dengan Metode SDRM**

Pabrik	Tujuan			Supply
	Cilegon	Serang	Pandeglang	
Sumber A	20	5	8	90
Sumber B	5	20	10	60
Sumber C	8	10	19	50
Demmand	50	110	40	200

**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 2.11 Tahap Keempat dengan Metode SDRM**

Pabrik	Tujuan			Supply
	Cilegon	Serang	Pandeglang	
Sumber A	20	5	8	90
Sumber B	5	20	10	60
Sumber C	8	10	19	50
Demmand	50	110	40	200

**Tabel 2.12 Tahap Kelima dengan Metode SDRM**

Pabrik	Tujuan			Supply
	Cilegon	Serang	Pandeglang	
Sumber A	20	5	8	90
Sumber B	5	20	10	60
Sumber C	8	10	19	50
Demmand	50	110	40	200

Karena alokasi sudah terpenuhi maka solusi layak awal menggunakan metode SDRM telah di dapatkan.

$$Z = 90(5) + 50(5) + 10(10) + 20(10) + 30(19) = 1570 .$$



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Diarangi 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.

3. Penyelesai menggunakan metode *stepping stone*.  
 Sebelum dilakukan pengujian menggunakan solusi optimal tersebut, harus dipastikan tidak terdapat degenerasi dan redundansi. Degenerasi dan redundansi maksudnya tidak terpenuhinya syarat pengujian bahwa sel yang terisi harus memenuhi syarat:  $m+n-1$  ( $m$  = baris,  $n$  = kolom). Pada kasus ini tidak terjadi degenerasi maupun redundansi, Karena jumlah sel yang terisi adalah 5 dan memenuhi syarat ( $3+3-1 = 5$ ). Dengan demikian dilakukan pengujian menggunakan solusi optima dengan solusi layak awal menggunakan metode CAM dan SDRM.

- a. Mengoptimalkan biaya transportasi dengan solusi layak awal menggunakan *Continuous Allocation Method* (CAM).

**Tabel 2.13 Data Transportasi dengan Metode CAM**

Pabrik	Tujuan			Supply
	Cilegon	Serang	Pandeglang	
Sumber A	20	5	8	90
Sumber B	5	20	10	60
Sumber C	8	10	19	50
Demmand	50	110	40	200

Langkah selanjutnya melakukan pemecahan solusi optimal dengan menggunakan Tabel 2.13 sehingga diperoleh perhitungan sebagai berikut:

Sel - sel yang kosong:

$$\text{Sumber A – Cilegon} = 20 - 5 + 10 - 8 = 17$$

$$\text{Sumber A – Pandeglang} = 8 - 10 + 5 - 8 + 10 - 5 = 0$$

$$\text{Sumber B – Serang} = 20 - 10 + 8 - 5 = 13$$

$$\text{Sumber C – Pandeglang} = 19 - 8 + 5 - 10 = 6$$

**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.

Karena dari hasil perhitungan diatas tidak ditemukan nilai negatif (penghematan biaya), maka proses eksekusi telah selesai. Alokasi produksi dari Perusahaan ABC ke kota tujuan menurut metode *Continuous Allocation Method* yang diuji dengan metode *Stepping Stone* dan biaya transportasi dapat dibuat dengan Tabel sebagai berikut:

**Tabel 2.14 Hasil dari Metode Sepping Stone**

Sumber	Tujuan	Jumlah	Biaya Perunit	Biaya
Sumber A	Serang	90	5	450
Sumber B	Cilegon	20	5	100
Sumber B	Pandeglang	40	10	400
Sumber C	Cilegon	30	8	240
Sumber C	Serang	20	10	200
Total Biaya				1.390

Berdasarkan Tabel 2. 16 terlihat bahwa total biaya transportasi yang di peroleh dari metode *Stepping Stone* yaitu sebesar 1.390 merupakan solusi optimal.

- b. Mengoptimalkan biaya transportasi dengan solusi layak awal menggunakan *Supply-Demand Reparation Method* (SDRM).

**Tabel 2.15 Data Transportasi dengan Metode SDRM**

Pabrik	Tujuan			Supply
	Cilegon	Serang	Pandeglang	
Sumber A	20	90	8	90
Sumber B	5	20	10	60
Sumber C	8	20	19	50
Demmand	50	110	40	200

Langkah selanjutnya melakukan pemecahan solusi optimal dengan menggunakan Tabel 2.15. Sehingga diperoleh perhitungan sebagai berikut:

**Hak Cipta Diindungi 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.

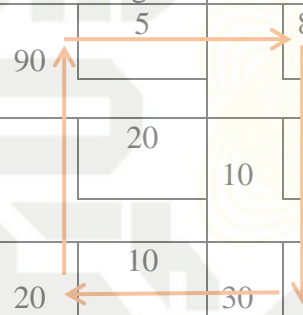
Sel - sel yang kosong :

$$\begin{aligned} \text{Sumber A - Cilegon} &= 20 - 5 + 10 - 19 + 10 - 5 = 11 \\ \text{Sumber A - Pandeglang} &= 8 - 19 + 10 - 5 = -6 \text{ ( bernilai negatif)} \\ \text{Sumber B - Serang} &= 20 - 10 + 19 - 10 = 9 \\ \text{Sumber C - Pandeglang} &= 8 - 5 + 10 - 19 = -6 \text{ ( bernilai negatif)} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas terlihat masih terdapat beberapa nilai negatif, untuk pemecahan selanjutnya dipilih nilai negatif terbesar yaitu ( - 6 ). Karena terdapat dua nilai negative terbesar Maka dipilihlah Sumber A – Pandeglan kemudian dilakukan pergeseran berdasarkan loop sebagai berikut:

**Tabel 2.16 Jalur Model Transportasi Itesasi I untuk Metode SDRM**

Pabrik	Tujuan			Supply
	Cilegon	Serang	Pandeglang	
Sumber A	20	5	8	90
Sumber B	5	20	10	60
Sumber C	8	10	19	50
Demmand	50	110	40	200



Sehingga Tabel berubah menjadi

Tabel 2.17 Hasil Model Transportasi Iterasi I untuk Metode SDRM

Pabrik	Tujuan			Supply
	Cilegon	Serang	Pandeglang	
Sumber A	20	5	8	90
Sumber B	5	20	10	60
Sumber C	8	10	19	50
Demmand	50	110	40	200

Dari Tabel 2.17 . Diperoleh pemecahan optimal untuk sel-sel yang kosong sebagai berikut:

$$\text{Sumber A – Cilegon} = 20 - 8 + 10 - 5 = 17$$

$$\text{Sumber B – Serang} = 20 - 5 + 8 - 10 = 13$$

$$\text{Sumber B – Serang} = 8 - 10 + 5 - 8 + 10 - 5 = 0$$

$$\text{Sumber C – Pandeglang} = 19 - 8 + 5 - 10 = 6$$

Karena dari hasil perhitungan tidak ditemukan nilai negatif (penghematan biaya) , maka proses eksekusi telah selesai. Alokasi produksi dari Perusahaan ABC ke kota tujuan menurut metode *Supply-Demand Reparation Method* yang diuji dengan metode *Stepping Stone* dan biaya transportasi dapat dibuat dengan Tabel sebagai berikut:

Tabel 2.18 Hasil dari Metode *Sepping Stone* untuk Metode SDRM

Sumber	Tujuan	Jumlah	Biaya Perunit	Biaya
--------	--------	--------	---------------	-------

**Hak Cipta Diindungi 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.

Sumber A	Serang	60	5	300
Sumber A	Pandeglang	30	8	240
Sumber B	Cilegon	50	5	250
Sumber B	Pandeglang	10	10	100
Sumber C	Serang	50	10	500
Total Biaya				1.390

Dari Tabel 2. 17 terlihat bahwa total biaya transportasi yang diperoleh dari metode *Stepping Stone* yaitu sebesar 1.390 dan merupakan solusi optimal.



Hak Cipta Diindungi 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 METODOLOGI PENELITIAN

Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan data  
Data ini penulis ambil dari Skripsi Novia Zega dan merupakan data pendistribusian di PT KFM Cargo yang memiliki 3 sumber dengan setiap sumber memiliki 7 jenis barang, 3 tujuan.
2. Menyusun data yang diperoleh kedalam tabel transportasi.
3. Membuat model transportasi.
4. Menyelesaikan model transportasi menggunakan *Continuous Allocation Method (CAM)* dan *Supply-Demand Reparation Method (SDRM)*

- 4.1 Menyelesaikan dengan menggunakan *Continuous Allocation Method (CAM)*

Adapun langkah-langkah dalam *Continuous Allocation Method (CAM)* :

- a. Memilih sel yang memiliki biaya terkecil dalam matriks transportasi.
- b. Mengalokasikan nilai minimum dari penawaran/permintaan ke sel yang dipilih.
- c. Memindahkan baris/kolom ke sel biaya berikutnya, kemudian mengalokasikan nilai minimum dari penawaran/permintaan ke sel yang dipilih.
- d. Mengikuti langkah-langkah di atas sampai semua penawaran dan permintaan terpenuhi, jika terdapat kendala dalam kasus pemutusan alokasi, maka memilih sel biaya terkecil berikutnya dan lanjutkan langkah-langkah diatas.
- 4.2 Menyelesaikan model transportasi menggunakan *Supply-Demand Reparation Method (SDRM)*

Adapun langkah-langkah *Supply-Demand Reparation Method (SDRM)*:

- a. Memilih nilai tertinggi pada penawaran/permintaan pada matriks transportasi.

**Hak Cipta Diindungi 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- b. Memilih sel biaya terkecil pada baris atau kolom dari penawaran/pemintaan yang dipilih.
- c. Mengalokasikan biaya terkecil dari penawaran/pemintaan ke sel yang dipilih.
- d. Memilih nilai tertinggi berikutnya pada penawaran/pemintaan, kemudian melanjutkan langkah-langkah di atas sampai semua penawaran dan permintaan terpenuhi.
- e. Memilih sel biaya yang terkecil jika terdapat dua atau lebih nilai penawaran/pemintaan yang sama.

Uji optimalitas menggunakan Metode *Stepping Stone*, setelah hasil *Stepping Stone* didapatkan, maka nilai tersebut sudah optimal.

- 6 Membuat kesimpulan.

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada Bab IV mengenai penyelesaian masalah pendistribusian barang di PT. KFM Cargo menggunakan fungsi tujuan meminimumkan biaya transportasi. Data yang digunakan pada kasus ini adalah data pada bulan September 2015 yang memiliki tiga pabrik yang berada di kota Bandung, Yogyakarta dan Jakarta dan memiliki tujuh jenis barang yang sama pada setiap pabrik yaitu PIXMA Series, UPS Picasa RS, Buffech BK, Gigabyte, Body V, Micropack Mp, rbt RB. Akan didistribusikan ke tiga kota tujuan yaitu kota Pekanbaru, kota Padang dan kota Medan. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan diperoleh solusi awal menggunakan *Continuous Allocation Method* (CAM) sebesar Rp. 204.347.000 dan menggunakan *Supply-Demand Reparation Method* (SDRM) sebesar Rp. 189.105.000. Kemudian dilakukan uji optimal dengan metode *Stepping Stone* yang menghasilkan biaya sebesar Rp. 178.760.000. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa dalam kasus PT.KFM Cargo *Supply-Demand Reparation Method* lebih baik dibandingkan *Continuous Allocation Method* yang dapat dilihat jumlah iterasi yang lebih sedikit dan biaya pendistribusian yang diperoleh lebih kecil.

### 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan penulis menyarankan kepada peneliti selanjutnya untuk membahas lebih dalam lagi kedua metode tersebut dengan menggunakan kasus dan uji yang berbeda, baik diuji dengan metode Modi ataupun dengan metode lainnya sehingga hasil yang didapatkan lebih efektif.



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

- A. Rashid, M.S. Uddin, F. Ahmed, dan M.R. Kabir, An Effective Approach for Profit Maximization in a Transportation Problem, *Jahangirnagar University Journal of Science*, halaman 35, 2, 37–43, 2012.
- A. Wijaya. *Pengantar Riset Operasi. Edisi 2*, Jakarta: Mitra Wacana media, 2012.
- A.R. khan, A. Vilcu, N. Sultana, dan S.S. Ahmed. Determination of Initial Basic Feasible Solution Of A Transportation Problem: A Tocom-Sum Approach, *Universitatea Tehnică, "Gheorghe Asachi" din Iași Tomul LXI (LXV)*, No. 1, halaman 32, 2015.
- Amin, dan N. Ismaillia. Identifikasi Alternatif Pengadaan Bahan Baku di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Boyolali (Studi Kasus : PDAM Pusat Boyolali ), *Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Surakarta*. Surakarta, 2007.
- B. Prajwal, J. Manasa, dan R. Gupta. Determination of Initial Basic Feasible Solution for Transportation Problems by: "Supply–Demand Reparation Method" and "Continuous Allocation Method", *IIAEM, Jain University, Bangalore, India*, halaman 21-22, 30, 2019.
- C. Nelwan, J.S. Kekenusa, dan Y. Langi. Optimasi Pendistribusian Air Dengan Menggunakan Metode Least Cost dan Metode Modified Distribution (Studi Kasus: PDAM Kabupaten Minahasa Utara), *Jurnal Program Studi Matematika FMIPA Universitas Sam Ratulangi Jl. Kampus Unsrat*, Vol. 13 (1), halaman 45, 2013.
- Murnati, Guidelines for better writing, [Online] Available <https://murnati.wordpress.com/2019/02/27/contoh-soal-dan-pembahasan-metode-transportasi-nwc-lc-dan-vam/>, diakses 27 Februari 2019.
- N. K. Kertiasih. Penggunaan Metode Transportasi dalam Program Linier untuk Pendistribusian Barang, *Jurnal Manajemen Informatika Universitas Pendidikan Ganesha*, halaman 28, 2016.
- Siswanto. *Operation Riset Jilid 1*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 2007.
- T.T. Dimiyati, A. Dimiyati. *Operation Research Model-model Pengambilan Keputusan*. Bandung : Sinar Baru Algesindo, 2011.

**Hak Cipta Diindungi 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.

Y. Haryono. Penyelesaian Masalah Model Transportasi dengan Menggunakan Metode Simpleks Transportasi. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sumatra Barat*, Vol. 1 (2), halaman 72, 2015.

N. Z. Karmina. Optimasi Pendistribusian Barang Menggunakan Metode *Russel's Approximation* dan Metode *Modi (Modified Distribution)*, Skripsi. *Fakultas Saians dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau*. Pekanbaru, 2007.



UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis memiliki nama lengkap Ishaq hasibuan yang lahir pada tanggal 26 November 1996 dari pasangan Bapak Maranaek Hasibuan dengan ibu Tihawa harahap, penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara, penulis pertama kali menyelesaikan pendidikan formal di MIN Parannapa Jae pada tahun 2009. Kemudian melanjutkan pendidikan di MTS.S Al-Furqon Aek Nabara Tongan pada tahun 2009 s/d 2012, selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di MA.S Al-Falah Aek Nabara Tongan pada tahun 2012 s/d 2015. Pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi.

Pada pertengahan bulan Januari penulis melaksanaka Kerja Praktek di Dinas Pertanian pada bidang Tanaman Pangan. Dan telah menyelesaikan Laporan Kerja Praktek dibawah Bimbingan Ibu Dr. Yuslenita Muda M.Sc. dengan mengangkat judul **“Pengaruh Curah Hujan terhadap Produktifitas Tanaman Jagung dengan Metode Analisis Regresi”**. Penulis melaksanakan Kulliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sukarjo Mesim, kecamatan Rupert, Kabupaten Bengkalis, provinsi Riau pada awal bulan Juli hingga akhir bulan Agustus tahun 2019. Segala kritik, saran dan pertanyaan untuk penulis dapan disampaikan melalui alamat email [ishaqhasibuan@gmail.com](mailto:ishaqhasibuan@gmail.com). Terimakasih.

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.