

**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 *INCESSANT ALLOCATION METHOD*, *REVISED DISTRIBUTION METHOD* DAN *JUMAN & HOQUE METHOD* DALAM MEMINIMUMKAN BIAYA DISTRIBUSI

TUGAS AKHIR

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

oleh:

SALSABILLA SAFITRI
11850422490



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2022



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

APLIKASI PENERAPAN *INCESSANT ALLOCATION METHOD, REVISED DISTRIBUTION METHOD* DAN *JUMAN & HOQUE METHOD* DALAM MEMINIMUMKAN BIAYA DISTRIBUSI

TUGAS AKHIR

oleh:

SALSABILLA SAFITRI
11850422490

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 13 Desember 2022

Dosen Pembimbing
Ketua Program Studi

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

Pembimbing

Sri Basriati, M.Sc.
NIP. 1979021162007102001

UIN SUSKA RIAU



LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN *INCESSANT ALLOCATION METHOD, REVISED DISTRIBUTION METHOD* DAN *JUMAN & HOQUE METHOD* DALAM MEMINIMUMKAN BIAYA DISTRIBUSI

TUGAS AKHIR

oleh:

SALSABILLA SAFITRI
11850422490

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 13 Desember 2022

Pekanbaru, 13 Desember 2022
Mengesahkan

Ketua Program Studi

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

DEWAN PENGUJI

Ketua : Wartono, M.Sc.

Sekretaris : Sri Basriati, M.Sc.

Anggota I : Nilwan Andiraja, M.Sc.

Anggota II : Elfira Safitri, M.Mat.

© Hak cipta milik 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.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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 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.



Lampiran Surat:

Nomor : Nomor 25/2021
 Tanggal : 10 September 2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salsabilla Safitri
 NIM : 118504222490
 Tempat/Tgl. Lahir : Pekanbaru, 23 Mei 2001
 Fakultas/Pascasarjana : Sains dan Teknologi
 Prodi : Matematika

Judul Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*:

PENERAPAN INCESSANT ALLOCATION METHOD, REVISED DISTRIBUTION
 METHOD AND JUMAN & HOQUE METHOD DALAM MEMINIMUMKAN BIAYA
 DISTRIBUSI

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

- 1. Penulisan Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya* 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 Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya* saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
- 4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Disertasi/Thesis/Skripsi/(Karya Ilmiah lainnya)* saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundangan.

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

Pekanbaru, 13 Desember 2022
 Yang membuat pernyataan,



Salsabilla Safitri
 11850422490

*pilih salah satu sesuai jenis karya tulis

2. Dilarang mengemukakan 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.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

Seite Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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 PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

~Al-Insyirah: 5~

Alhamdulillahirabbil'alamin

Langkah demi langkah telah usai ku lalui untuk mencapai satu persatu cita-cita ku. Rasa syukur kuucapkan kepada Allah SWT. atas rahmat dan karunia-Nya yang selalu diberikan kepadaku. Shalawat dan salam yang tak henti-hentinya diucapkan kepada Nabi Muhammad SAW. Kupersembahkan sebuah

karya kecil ini untuk:

Sujud Syukurku kepada Allah SWT

Skripsi ini adalah bagian dari ibadahku kepada Allah SWT. karena kepada-Nya lah kami menyembah dan kepada-Nya lah kami memohon pertolongan.

***Ayahanda Mujoko & Ibunda Eri Tati Murni Tercinta ***

Segala perjuangan saya hingga titik ini saya persembahkan kepada dua orang yang paling berharga dalam hidup saya. Terimakasih papa dan mama karena selalu menjaga saya dalam setiap do'a sehingga saya dapat mengejar impian saya. Terima kasih Ma, Terima kasih Pa...

Adikku Tersayang

Untuk adikku Zacky Setiawan, terima kasih telah menjadi penyemangatku dalam setiap perjalananku

Dosen Pembimbingku

Terima kasih kuucapkan kepada Ibu Sri Basriati, M.Sc selaku pembimbing Tugas Akhir ku yang telah meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, bimbingan, serta motivasinya.

Sahabat dan Teman-teman

Terima kasih untuk Bu Sri Squad (Dhea, Hayak, Gina, Novi), dan Diani yang sudah menemani dan memberi semangat dalam melalui hal tersulit, Better-B dan PIOMA'18 seperjuangan yang selalu saling menguatkan dan mengingatkan dalam setiap keadaan.

Terimakasih Untuk Seluruh Dosen Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi

~***SALSABILLA SAFITRI***~



PENERAPAN *INCESSANT ALLOCATION METHOD, REVISED DISTRIBUTION METHOD* DAN *JUMAN & HOQUE METHOD* DALAM MEMINIMUMKAN BIAYA DISTRIBUSI

SALSABILLA SAFITRI
NIM : 11850422490

Tanggal Sidang : 13 Desember 2022
 Tanggal Wisuda :

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

ABSTRAK

Setiap perusahaan di dunia selalu mengharapkan keuntungan yang sebesar-besarnya agar siklus hidup perusahaan berjalan dengan baik. Oleh karena itu, suatu perusahaan atau industri membutuhkan perencanaan distribusi untuk menekan biaya atau meminimalkan biaya penjualan, salah satunya adalah dengan penentuan alokasi distribusi produk untuk meningkatkan efisiensi biaya. PT. Indomarco Adi Prima merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang produk makanan yaitu masih sulit untuk menentukan metode yang tepat dalam mengoptimalkan biaya transportasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh biaya transportasi yang optimal di PT. Indomarco Adi Prima di kota Palu dengan menggunakan metode transportasi. Metode transportasi yang digunakan dalam penyelesaian solusi awal yaitu *Incessant Allocation Method (IAM)*, *Revised Distribution Method (RDM)* dan *Juman & Hoque Method (JHM)*. Ketiga metode memiliki cara penyelesaian yang berbeda-beda untuk mencapai fungsi tujuan meminimumkan biaya distribusi. Berdasarkan penelitian, diperoleh bahwa *IAM* memperoleh biaya sebesar Rp.55.690.000, *RDM* sebesar Rp.56.570.000, sedangkan *JHM* merupakan metode yang lebih baik daripada *IAM* dan *RDM* karena memiliki hasil yang sama dengan hasil uji optimal menggunakan *Stepping Stone* yaitu sebesar Rp.55.565.000.

Kata Kunci : *Incessant Allocation Method (IAM)*, *Juman & Hoque Method (JHM)*, model transportasi, *Revised Distribution Method (RDM)*

IMPLEMENTATION OF *INCESSANT ALLOCATION METHOD, REVISED DISTRIBUTION METHOD AND JUMAN & HOQUE METHOD* TO MINIMIZE DISTRIBUTION COSTS

SALSABILLA SAFITRI
NIM : 11850422490

Date of Final Exam : 13 December 2022
Date of Graduation :

Department of Mathematics
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas St. No. 155 Pekanbaru - Indonesia

ABSTRACT

Every company in the world always expects the maximum profit so that the company's life cycle goes well. . Therefore, a company or industry requires distribution planning to reduce costs or minimize sales costs, one of which is to determine product distribution allocations to increase cost efficiency. PT. Indomarco Adi Prima is one of the companies engaged in the field of food products, which is still difficult to determine the right method for optimizing transportation costs. Therefore, this study aims to obtain optimal transportation costs at PT. Indomarco Adi Prima in the city of Palu using the transportation method. The transportation methods used in completing the initial solution are the Incessant Allocation Method (IAM), the Revised Distribution Method (RDM) and the Juman & Hoque Method (JHM). The three methods have different solutions to achieve the objective function of minimizing distribution costs. Based on the research, it was found that IAM earned Rp. 55,690,000, RDM Rp. 56,570,000, while JHM is a better method than IAM and RDM because it has the same results as the optimal test results using a Stepping Stone, which is Rp. 55,565,000.

Keywords : *Incessant Allocation Method (IAM), Juman & Hoque Method (JHM), transportation medel, Revised Distribution Method (RDM)*

UIN SUSKA RIAU



KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil 'alamiin. Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, penulis selalu memanjatkan doa kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia yang telah memberikan berkah kesehatan dan keselamatan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Penerapan *Incessant Allocation Method, Revised Distribution Method Dan Juman & Hoque Method* Dalam Meminimumkan Biaya Distribusi” Ini adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam program studi matematika. Tidak lupa shalawat dan salam untuk selalu kita sapa Nabi Muhammad *Shallallahu 'alaihi Wasallam*, yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah ke zaman yang penuh ilmu.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membimbing dan membantu penulis menyelesaikan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan 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, 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 penulisan Tugas Akhir yang telah memberikan arahan, petunjuk, dan masukan dari awal proses hingga laporan Tugas Akhir ini selesai.
6. Bapak Nilwan Andiraja, M.Sc. dan Ibu Elfira Safitri, M.Mat. selaku Penguji yang telah memberikan kritik dan saran pada Tugas Akhir ini.



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.

7. Ibu Ade Novia Rahma, M.Mat. selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan bantuan, dukungan beserta motivasi kepada penulis.
8. Bapak dan Ibu Dosen di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi khususnya Program Studi Matematika.
9. Teman-teman seperjuangan Jurusan Matematika khususnya Angkatan 2018 dan semua pihak yang membantu penulis dari awal penyusunan hingga selesai yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Tugas Akhir ini telah disusun semaksimal mungkin oleh penulis. Namun tidak tertutup kemungkinan terjadi kesalahan dan kekurangan dalam penulisan maupun penyajian materi. Oleh karena itu, kritik dan saran dari berbagai pihak masih sangat penulis harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, 13 Desember 2022

SALSABILLA SAFITRI
11850422490



DAFTAR ISI

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 SIMBOL	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Model Transportasi	6
2.2 <i>Incessant Allocation Method (IAM)</i>	8
2.3 <i>Revised Distribution Method (RDM)</i>	9
2.4 <i>Juman & Hoque Method (JHM)</i>	10
2.5 <i>Stepping Stone Method</i>	10
BAB III METODE PENELITIAN.....	33
BAB IV PEMBAHASAN	37

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.

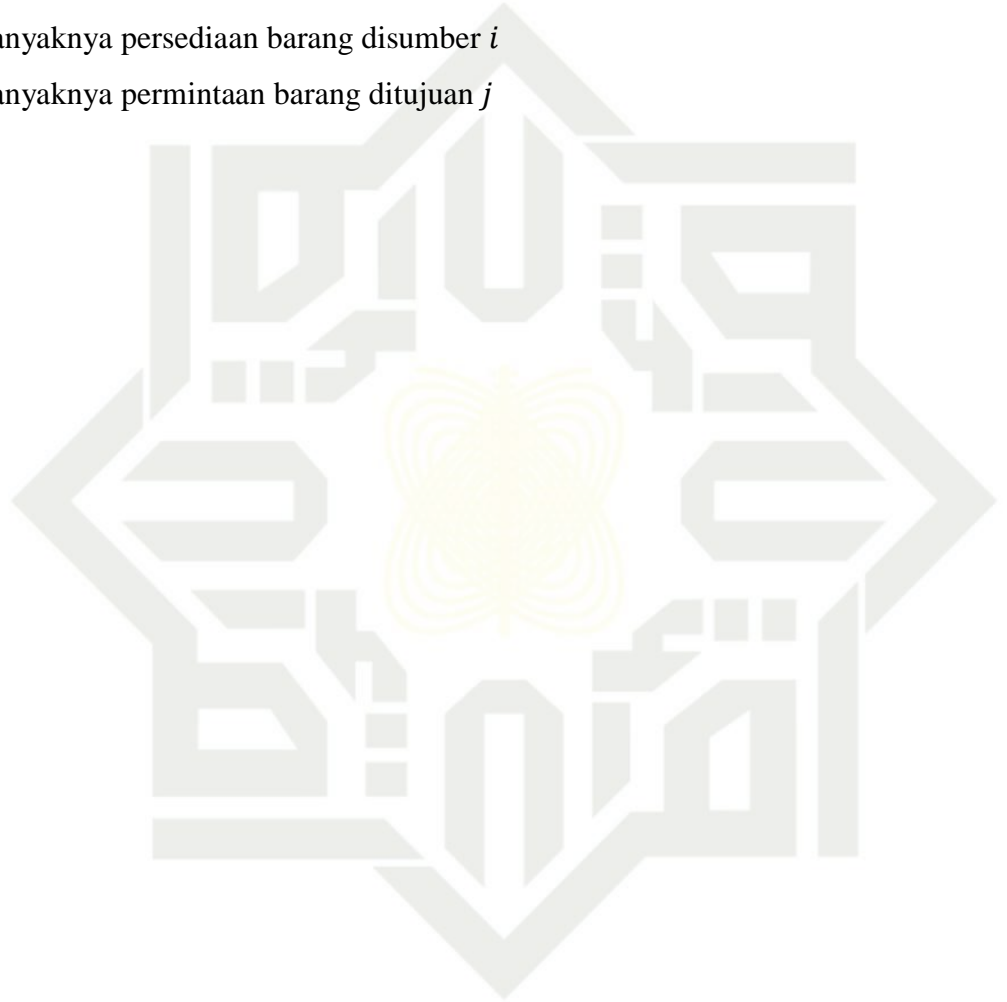
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

5.1	Data Pendistribusian Barang Pada PT. Indomarco Adi Prima	37
5.2	Model Transportasi Pendistribusian Produk Pangan PT. Indomarco Adi Prima.....	39
5.3	Penyelesaian Solusi Fisibel Basis Awal Menggunakan <i>Incessant Allocation Method (IAM)</i>	41
5.4	Penyelesaian Solusi Fisibel Basis Awal Menggunakan <i>Revised Distribution Method (RDM)</i>	51
5.5	Penyelesaian Solusi Fisibel Basis Awal Menggunakan <i>Juman & Hoque Method (JHM)</i>	59
5.6	Penyelesaian Solusi Optimal Menggunakan <i>Stepping Stone Method</i>	66
BAB V	PENUTUP.....	81
5.1	Kesimpulan	81
5.2	Saran	81
	DAFTAR PUSTAKA	82
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	84

DAFTAR SIMBOL

Z	: Total biaya transportasi
C_{ij}	: Biaya alokasi produk dari i ke j
X_{ij}	: Banyak produk yang akan dialokasikan
S_i	: Banyaknya persediaan barang disumber i
D_j	: Banyaknya permintaan barang ditujuan j



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.



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Model Tansportasi	7
Tabel 2.2	Data Model Transportasi	12
Tabel 2.3	Data Awal Metode <i>IAM</i>	13
Tabel 2.4	Ongkos Terkecil Metode <i>IAM</i>	14
Tabel 2.5	Iterasi Pertama Metode <i>IAM</i>	14
Tabel 2.6	Iterasi 2 Metode <i>IAM</i>	15
Tabel 2.7	Iterasi 3 Metode <i>IAM</i>	16
Tabel 2.8	Solusi Fisibel Basis Awal Metode <i>IAM</i>	16
Tabel 2.9	Data Awal Metode <i>RDM</i>	17
Tabel 2.10	Iterasi Pertama Metode <i>RDM</i>	18
Tabel 2.11	Iterasi 2 Metode <i>RDM</i>	18
Tabel 2.12	Iterasi 3 Metode <i>RDM</i>	19
Tabel 2.13	Solusi Fisibel Basis Awal Metode <i>RDM</i>	19
Tabel 2.14	Data Awal Metode <i>JHM</i>	20
Tabel 2.15	Iterasi Pertama Metode <i>JHM</i> tidak Terpenuhi	21
Tabel 2.16	Solusi Fisibel Basis Awal Metode <i>JHM</i>	22
Tabel 2.17	Solusi Awal <i>IAM</i> dan <i>RDM</i>	23
Tabel 2.18	Tabel Sempurna <i>IAM</i> dan <i>RDM</i>	24
Tabel 2.19	Indeks Perbaikan Awal <i>IAM</i> dan <i>RDM</i>	24
Tabel 2.20	Jalur <i>Loop Stepping Stone Method</i> Iterasi I.....	25
Tabel 2.21	Hasil Perbaikan Indeks <i>IAM</i> dan <i>RDM</i> Iterasi I	26
Tabel 2.22	Indeks Perbaikan Iterasi I <i>IAM</i> dan <i>RDM</i>	27
Tabel 2.23	Solusi Awal Metode <i>JHM</i>	28
Tabel 2.24	Tabel Sempurna Metode <i>JHM</i>	29
Tabel 2.25	Indeks Perbaikan Awal Metode <i>JHM</i>	29
Tabel 2.26	Jalur <i>Loop Stepping Stone Method</i> Iterasi I.....	30
Tabel 2.27	Hasil Perbaikan Indeks Metode <i>JHM</i>	30
Tabel 2.28	Indeks Perbaikan Iterasi I	31
Tabel 2.29	Perbandingan Hasil dari ke-3 Metode	32

- 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.

Tabel 4.1	Data Persediaan Produk Pangan PT. Indomarco Adi Prima di Tiga Cabang Pada Desember 2020.....	37
Tabel 4.2	Data Permintaan Produk Pangan Pada Bulan Desember 2020 ..	38
Tabel 4.3	Data Biaya Transportasi Setiap Pengiriman Produk Pangan Dari Agen Menuju Masing-Masing Pelanggan.....	38
Tabel 4.4	Data Biaya Transportasi Setiap Pengiriman Produk Pangan Dari Agen Menuju Pelanggan	39
Tabel 4.5	Tabel Awal Metode <i>IAM</i> Di PT.Indomarco Adi Prima.....	41
Tabel 4.6	Ongkos Terkecil Metode <i>IAM</i>	42
Tabel 4.7	Iterasi Pertama Metode <i>IAM</i>	42
Tabel 4.8	Iterasi 2 Metode <i>IAM</i>	44
Tabel 4.9	Iterasi 3 Metode <i>IAM</i>	44
Tabel 4.10	Iterasi 4 Metode <i>IAM</i>	45
Tabel 4.11	Iterasi 5 Metode <i>IAM</i>	46
Tabel 4.12	Iterasi 6 Metode <i>IAM</i>	46
Tabel 4.13	Iterasi 7 Metode <i>IAM</i>	47
Tabel 4.14	Iterasi 8 Metode <i>IAM</i>	48
Tabel 4.15	Iterasi 9 Metode <i>IAM</i>	48
Tabel 4.16	Iterasi 10 Metode <i>IAM</i>	49
Tabel 4.17	Iterasi 11 Metode <i>IAM</i>	50
Tabel 4.18	Solusi Fisibel Awal Metode <i>IAM</i>	50
Tabel 4.19	Tabel Awal Metode <i>RDM</i> Di PT.Indomarco Adi Prima	51
Tabel 4.20	Iterasi Pertama Metode <i>RDM</i>	52
Tabel 4.21	Iterasi 2 Metode <i>RDM</i>	53
Tabel 4.22	Iterasi 3 Metode <i>RDM</i>	53
Tabel 4.23	Iterasi 4 Metode <i>RDM</i>	54
Tabel 4.24	Iterasi 5 Metode <i>RDM</i>	54
Tabel 4.25	Iterasi 6 Metode <i>RDM</i>	55
Tabel 4.26	Iterasi 7 Metode <i>RDM</i>	55
Tabel 4.27	Iterasi 8 Metode <i>RDM</i>	56
Tabel 4.28	Iterasi 9 Metode <i>RDM</i>	56



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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.

Tabel 4.29	Iterasi 10 Metode <i>RDM</i>	57
Tabel 4.30	Iterasi 11 Metode <i>RDM</i>	57
Tabel 4.31	Solusi Fisibel Awal Metode <i>RDM</i>	58
Tabel 4.32	Tabel Awal Metode <i>JHM</i> Di PT.Indomarco Adi Prima.....	59
Tabel 4.33	Ongkos Terkecil Kedua Metode <i>JHM</i>	60
Tabel 4.34	Iterasi Pertama Metode <i>JHM</i>	62
Tabel 4.35	Ongkos Terkecil Ketiga Metode <i>JHM</i>	63
Tabel 4.36	Solusi Fisibel Awal Metode <i>JHM</i>	65
Tabel 4.37	Solusi Awal Metode <i>IAM</i>	66
Tabel 4.38	Indeks Perbaikan Awal Metode <i>IAM</i>	67
Tabel 4.39	Jalur <i>Loop Steepping Stone Method</i> Iterasi I.....	68
Tabel 4.40	Hasil Perbaikan Indeks Metode <i>IAM</i>	69
Tabel 4.41	Indeks Iterasi I Metode <i>IAM</i>	70
Tabel 4.42	Solusi Awal Metode <i>RDM</i>	71
Tabel 4.43	Indeks Perbaikan Awal Metode <i>RDM</i>	72
Tabel 4.44	Jalur <i>Loop Steepping Stone Method</i> Iterasi I.....	73
Tabel 4.45	Hasil <i>Looping</i> Iterasi I Metode <i>RDM</i>	73
Tabel 4.46	Indeks Perbaikan iterasi 2 Metode <i>RDM</i>	74
Tabel 4.47	Jalur <i>Loop Steepping Stone Method</i> Iterasi 2	75
Tabel 4.48	Hasil Perbaikan Indeks Iterasi 2 Metode <i>RDM</i>	75
Tabel 4.49	Indeks Perbaikan Awal Metode <i>RDM</i>	76
Tabel 4.50	Solusi Awal Metode <i>JHM</i>	78
Tabel 4.51	Indeks Perbaikan Awal Metode <i>JHM</i>	79
Tabel 4.52	Hasil Perbandingan Solusi Awal dan Solusi Optimal	80



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi merupakan kegiatan pendistribusian atau pengangkutan barang dari suatu sumber ke beberapa tempat tujuan lain. Umumnya, pendistribusian suatu barang atau produk selalu memperhatikan biaya distribusi khususnya pada sebuah perusahaan atau industri. Sebuah masalah transportasi muncul ketika sebuah perusahaan atau sebuah industri mencoba memutuskan bagaimana cara terbaik dalam mendistribusikan suatu produk atau barang dari beberapa sumber ke beberapa tujuan. Oleh karena itu, suatu perusahaan atau industri memerlukan perencanaan distribusi untuk menekan biaya distribusi salah satunya dengan merencanakan pengiriman barang atau produk agar tetap stabil. Hal ini bertujuan agar perusahaan atau industri dapat menghitung biaya pengiriman minimum untuk mendapatkan keuntungan yang maksimum. Setiap perusahaan atau industri menginginkan biaya minimum untuk proses distribusi ini, sehingga diperlukan strategi pemecahan masalah yang dapat memberikan solusi optimal dengan memperhatikan jumlah *supply-demand* dan jumlah biaya distribusi [1][2].

Masalah transportasi merupakan masalah khusus dalam riset operasi dan memiliki beberapa model dalam penyelesaiannya. Salah satu model penyelesaian untuk masalah ini adalah masalah transportasi. Masalah transportasi itu sendiri memiliki beberapa metode dalam penyelesaiannya, masing-masing metode memiliki tujuan untuk mengoptimalkan nilai minimum atau nilai maksimum. Namun, beberapa metode baru yang muncul belum dinyatakan efektif. Oleh karena itu, untuk menentukan efektifitas suatu metode, perlu dilakukan perbandingan beberapa metode sehingga dapat diketahui metode mana yang paling efektif untuk menyelesaikan masalah transportasi[3].

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam masalah transportasi yaitu mencari solusi awal kemudian menguji optimasinya. Solusi awal untuk masalah transportasi adalah solusi yang diperkirakan dengan menggunakan langkah-

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.

langkah sederhana dan disajikan dalam bentuk tabel. Sedangkan pengujian optimasi pada masalah transportasi adalah proses memperbaiki tabel-tabel masalah transportasi dengan beberapa langkah yang dilakukan secara berulang-ulang hingga mendapatkan solusi yang optimal. Metode yang digunakan dalam mencari solusi fisibel basis awal adalah *Incessant Allocation Method* (IAM), *Revised Distribution Method* (RDM), *Juman & Hoque Method* (JHM), dan uji optimasi menggunakan *Stepping Stone Method*.

Penelitian terdahulu metode *IAM* oleh [4], yang menggunakan data ukuran 2×3 untuk menggambarkan penerapan *IAM* dalam pendistribusian LPG 3 kg pada PT.X yang merupakan salah satu perusahaan pendistribusi LPG 3 kg di kabupaten Kubu Raya. Metode *IAM* merupakan metode yang dapat digunakan dalam menentukan solusi optimal dari masalah seimbang atau tidak seimbang. Adapun hasil perhitungan biaya pendistribusian dari perusahaan adalah Rp.18.407.000,00 sedangkan dengan menggunakan *IAM* dengan mengalokasikan secara optimal diperoleh biaya sebesar Rp.12.648.879,00. Selisih perhitungan antara biaya distribusi dari perusahaan dan *IAM* adalah Rp.5.758.121,00.

Selanjutnya, penelitian sebelumnya dengan menggunakan metode *RDM* oleh [5]. Penelitian ini menjelaskan tentang perbandingan *ASM*, *RDM* dengan *MODI* pada kasus pendistribusian gas LPG di PT. Melayu Bumi Lestari. Berdasarkan perhitungan yang diperoleh dengan menggunakan *ASM* menghasilkan biaya sebesar Rp.2.337.840,00 dan dengan *RDM* menghasilkan biaya sebesar Rp.2.303.620,00 dan dengan menggunakan *MODI* sebesar Rp.2.302.790,00. Berdasarkan hasil tersebut bahwa selisih antara metode *MODI* dan *RDM* sebesar Rp.830,00.

Selanjutnya penelitian [6] yang membahas tentang penggunaan *Juman & Hoque Method* dalam menentukan solusi awal masalah transportasi seimbang maupun tidak seimbang. Kemudian melakukan pengujian optimalitas dengan menggunakan metode potensial. Nilai solusi awal *JHM* cenderung mendekati nilai solusi optimal setelah dilakukan uji optimalitas dengan menggunakan metode potensial. Adapun solusi optimal dari penyelesaian masalah transportasi 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.

menggunakan *JHM* sebesar 460 satuan. Selisih perhitungan antara *JHM* dan metode potensial sebesar 25 satuan.

Berdasarkan pada penelitian [4], [5], [6], dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis tertarik untuk mencari solusi optimal menggunakan ketiga metode tersebut, yaitu *Incessant Allocation Method (IAM)*, *Revised Distribution Method (RDM)*, *Juman & Hoque Method (JHM)*. Oleh karena itu, penulis member judul penelitian Tugas Akhir ini yaitu “**Optimasi Biaya Distribusi dengan Menggunakan Incessant Allocation Method, Revised Distribution Method dan Juman & Hoque Method.**”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas menimbulkan rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana solusi fisibel basis awal pendistribusian menggunakan metode *Incessant Allocation Method, Revised Distribution Method, Juman & Hoque Method*?
2. Bagaimana perbandingan uji optimasi dari metode *Incessant Allocation Method, Revised Distribution Method, Juman & Hoque Method* dengan menggunakan metode *Stepping Stone*?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka batasan masalah dari penulisan Tugas Akhir ini yaitu:

1. Metode *IAM* dan *JHM* dapat menyelesaikan permasalahan transportasi pada kasus seimbang maupun tidak seimbang, sedangkan metode *RDM* hanya dapat diselesaikan dengan kasus seimbang.
2. Menggunakan data ukuran 3×10 dari penelitian Dessy Yuliandari, dkk. Diperoleh dari PT. Indomarco Adi Prima, Palu.
3. Uji optimal dengan menggunakan metode *Stepping Stone*..



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.

1.4 Tujuan Masalah

Adapun tujuan penelitian pada Tugas Akhir ini yaitu:

1. Mengetahui solusi fisibel basis awal metode (*Incessant Allocation Method (IAM)*, *Revised Distribution Method (RDM)*, dan *Juman & Hoque Method (JHM)*).
2. Mengetahui perbandingan biaya optimal metode *Incessant Allocation Method*, *Revised Distribution Method*, *Juman & Hoque Method* dengan menggunakan metode *Stepping Stone*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu, mengetahui perbandingan hasil yang diperoleh dari *Incessant Allocation Method (IAM)*, *Revised Distribution Method (RDM)*, dan *Juman & Hoque Method (JHM)* dan mengetahui hasil uji optimal dengan menggunakan metode *Stepping Stone*.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini terdiri dari pokok-pokok permasalahan yang diuraikan menjadi beberapa bagian yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori, model, dan metode yang digunakan pada penelitian dari Tugas Akhir ini. Adapun teori dan model yang digunakan yaitu model transportasi, metode *Incessant Allocation Method*, *Revised Distribution Method*, *Juman & Hoque Method*, dan *Stepping Stone*.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang langkah-langkah yang digunakan dalam penyelesaian masalah transportasi hingga mendapatkan hasil yang optimal.

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 IV PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang optimalisasi pendistribusian produk pangan menggunakan *Incessant Allocation Method (IAM)*, *Revised Distribution Method (RDM)*, dan *Juman & Hoque Method (JHM)*

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dari seluruh bab pada tugas akhir ini yang disertai dengan saran sebagai hasil dari penelitian yang telah dilakukan.





BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Model Transportasi

Pemrograman linier adalah teknik matematika untuk menemukan alternatif penggunaan sumber daya yang terbaik. Linearitas digunakan untuk menggambarkan hubungan antara dua variabel atau lebih. Program menyatakan penggunaan teknik matematika tertentu untuk mendapatkan solusi terbaik dalam penyelesaian masalah yang melibatkan sumber daya yang terbatas. Pemrograman linier juga mampu mewakili situasi dunia nyata dengan melibatkan banyak parameter nilai yang ditentukan oleh ahli [7].

Masalah transportasi merupakan program linier yang berhubungan dengan sistem pendistribusian barang dari beberapa sumber ke beberapa tujuan yang dapat diselesaikan dengan model transportasi. Tujuan transportasi adalah menemukan cara untuk memindahkan produk dengan biaya total terendah [8]. Sebelum mendapatkan penyelesaian optimal pada masalah transportasi, langkah pertama yang harus dilakukan adalah memodelkan masalah transportasi tersebut.

Model transportasi menurut [9] dapat dirumuskan dengan:

Fungsi tujuan :

$$\text{Minimum } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} \quad (2.1)$$

dengan fungsi kendala :

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \leq S_i ; i = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} \leq D_j ; j = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$\text{dengan } X_{ij} \geq 0 \text{ untuk setiap } i \text{ dan } j. \quad (2.2)$$

Model masalah transportasi dapat dilihat melalui Tabel berikut [10]:

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.

Tabel 2.1 Model Tansportasi

Sumber	Tujuan				Supply
	1	2	...	n	
A	C_{11} X_{11}	C_{12} X_{12}	...	C_{1n} X_{1n}	S_1
B	C_{21} X_{21}	C_{22} X_{22}	...	C_{2n} X_{2n}	S_2
...
m	C_{m1} X_{m1}	C_{m2} X_{m2}	...	C_{mn} X_{mn}	S_m
Demand	D_1	D_2	...	D_n	

Berdasarkan Tabel 2.1, masalah transportasi dapat dirumuskan dengan:

Keterangan:

- Z : Total biaya transportasi
 C_{ij} : Biaya alokasi produk dari i ke j
 X_{ij} : Banyak produk yang akan dialokasikan
 S_i : Banyaknya persediaan barang di sumber i
 D_j : Banyaknya permintaan barang di tujuan j

Model transportasi dikatakan seimbang (*balanced program*) jika jumlah total penawaran (*supply*) sama dengan jumlah total permintaan (*demand*), dan dikatakan tidak seimbang jika jumlah total penawaran berbeda dengan jumlah total permintaan [6].

Masalah transportasi seimbang menurut [11] dinyatakan dengan

$$\sum_{i=1}^m S_i = \sum_{j=1}^n D_j \tag{2.3}$$



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.

Masalah transportasi dapat diselesaikan dengan dua tahap yaitu:

1. Menentukan solusi fisibel awal pada kasus ini menggunakan *Incessant Allocation Method*, *Revised Distribution Method* dan *Juman & Hoque Method*.
2. Kemudian melakukan uji optimasi dengan menggunakan *Stepping Stone Method*.

2.2 *Incessant Allocation Method (IAM)*

Incessant Allocation Method (IAM) adalah metode yang digunakan untuk menentukan solusi optimal untuk masalah transportasi pada kasus seimbang atau tidak seimbang. Metode ini mengalokasikan permintaan (*supply*) dari lokasi pertama hingga lokasi terakhir sel secara terus menerus. Oleh karena itu, metode ini disebut metode alokasi terus menerus.

Adapun langkah-langkah pada *Incessant Allocation Method* untuk mencari solusi fisibel basis awal adalah sebagai berikut [12]:

1. Merumuskan masalah transportasi dan bentuk kedalam bentuk tabel transportasi.
2. Memilih biaya ongkos sel terkecil C_{ij} pada tabel transportasi. Alokasikan jumlah maksimum yang mungkin pada sel biaya terkecil. Jika terdapat biaya sel yang sama, maka pilih sel dengan jumlah permintaan dan persediaan yang sama. Kemudian tentukan nilai X_{ij} dengan $\min(S_i, D_j)$.
3. Sesuaikan persyaratan persediaan dan permintaan pada masing-masing baris dan kolom. Perhatikan alokasi sel biaya:
 - a. Kasus 1: Jika alokasi $X_{ij} = S_i$ maka nilai D_j menjadi $(D_j - S_i)$. Selanjutnya selesaikan alokasi disepanjang kolom ke- j dengan membuat alokasi sel biaya terkecil sehingga permintaan terpenuhi. Jika kolom ke- j telah terpenuhi untuk alokasi $X_{i,j}$ di sel (k, j) maka selesaikan alokasi disepanjang baris ke- k hingga permintaan terpenuhi.
 - b. Kasus 2: Jika alokasi $X_{i,j} = D_j$ maka permintaan kolom ke- j telah terpenuhi dan nilai S_i menjadi $(S_i - D_j)$. Selanjutnya, alokasi dilanjutkan

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.

pada kolom ke- k dengan biaya sel terkecil sehingga permintaan terpenuhi.

c. Kasus 3: Jika alokasi $X_{i,j} = S_i = D_j$ maka tentukan sel biaya terkecil berikutnya dengan membuat alokasi sel biaya terkecil selanjutnya hingga permintaan terpenuhi.

d. Kasus 4: Untuk menyelesaikan alokasi lainnya pada sel yang persediaan dan permintaannya telah terpenuhi ditetapkan nilai nol pada sel biaya tersebut.

4. Menentukan sel biaya terkecil berikutnya dengan membuat alokasi sel biaya terkecil selanjutnya. Lakukan hingga kapasitas persediaan dan permintaan telah terpenuhi.
5. Mengitung biaya total solusi fisibel basis awal transportasi dengan menggunakan metode *IAM*.

2.3 Revised Distribution Method (RDM)

Metode *Revised Distribution Method (RDM)* didasarkan pada mengalokasikan unit ke sel dalam matriks transportasi yang dimulai dengan permintaan atau penawaran minimum ke sel dengan biaya minimum dalam matriks. Adapun langkah-langkah pada *Revised Distribution Method (RDM)* untuk mencari solusi fisibel basis awal adalah sebagai berikut [10], [13], [14]:

1. Merumuskan masalah transportasi dan bentuk kedalam bentuk tabel transportasi.
2. Mencari nilai minimum pada kolom persediaan dan baris permintaan. Jika terjadi sama, maka pilih persediaan atau permintaan baris dengan biaya terkecil.
3. Membandingkan biaya persediaan yang memungkinkan pada permintaan dan persediaan, kemudian mengalokasikan unit untuk persediaan atau permintaan yang memiliki biaya ongkos terkecil.
4. Jika persediaan dan permintaan terpenuhi, maka pindah kenilai minimum selanjutnya.



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.

5. Mengulangi Langkah 2 dan 3 sampai kondisi kapasitas semua persediaan dan permintaan terpenuhi.
6. Menghitung biaya total solusi fisibel basis awal transportasi dengan menggunakan metode *RDM*.

2.4 *Juman & Hoque Method (JHM)*

Adapun langkah-langkah pada *Juman & Hoque Method (JHM)* untuk mencari solusi fisibel basis awal adalah sebagai berikut [6]:

1. Merumuskan masalah transportasi dan bentuk kedalam bentuk tabel transportasi.
2. Mengidentifikasi sel biaya terendah setiap kolom dan mengalokasikan setiap permintaan kedalam sel yang teridentifikasi.
3. Memeriksa jumlah alokasi pada setiap baris untuk mengidentifikasi baris terpenuhi atau tidak.
4. Mengidentifikasi kolom yang memiliki selisih terkecil kedua dengan menghitung selisih antara biaya terkecil dengan biaya terkecil kedua pada setiap kolom.
5. Melakukan transfer maksimum kuantitas persediaan berlebih dari sel unit yang memiliki biaya terkecil ke sel unit yang memiliki biaya terkecil kedua pada kolom. Berdasarkan baris yang teridentifikasi hingga tidak adalagi kelebihan persediaan dalam baris tersebut.
6. Menghapus baris yang telah terpenuhi, kemudian ulangi Langkah 2 hingga setiap baris terpenuhi.
7. Menghitung total biaya transportasi pada tabel akhir.

2.5 *Stepping Stone Method*

Setelah mendapat solusi fisibel basis awal dari ketiga metode *Incessant Allocation Method (IAM)*, *Revised Distribution Method (RDM)*, dan *Juman & Hoque Method (JHM)*, maka Langkah selanjutnya adalah melakukan uji optimasi. Metode yang digunakan untuk uji optimasi adalah *Stepping Stone Method* (metode batu loncatan). *Stepping Stone Method* merupakan metode analisis yang mengubah alokasi yang dihasilkan dari solusi fisibel basis awal untuk



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.

mendapatkan alokasi yang optimal dengan menggunakan cara *trial and error* (coba-coba). Pada metode ini terdapat syarat yang harus diperhatikan dalam membentuk *loop* (jalur) *Stepping Stone* yaitu pada setiap *loop* hanya terdapat satu sel kosong dengan rute *loop* mengikuti atau searah dengan jarum jam atau berlawanan dengan arah jarum jam.

Adapun langkah-langkah pada *Stepping Stone* untuk memperoleh hasil optimum adalah sebagai berikut [15], [16], [17] dan [18]:

1. Membuat tabel transportasi baru dari tabel solusi fisibel basis awal yang diperoleh.
2. Memilih sel kosong (variable non-basis) pada tabel transportasi.
3. Membuat *loop* terdekat searah jarum jam atau berlawanan jarum jam yang melintasi sel-sel berisi sampai kembali ke sel kosong yang terpilih sebelumnya.
4. Setelah membuat *loop*, selanjutnya adalah member tanda positif (+) pada sel kosong yang terpilih kemudian dilanjutkan dengan memberi tanda negatif (-) lalu tanda positif (+) bergantian hingga kembali ke sel kosong yang terpilih.
5. Menghitung *Opportunity Cost* (indeks perbaikan) yang dimulai dari sel kosong dengan memperhatikan setiap tanda yang diberikan pada Langkah 4 sampai kembali ke sel kosong.
6. Memilih indeks perbaikan terkecil (negatif terbesar) pada *loop-loop* yang terbentuk. Jika semua indeks bernilai positif atau nol maka solusi terdahulu sudah optimal. Jika masih terdapat nilai negatif maka mengalokasikan biaya terkecil disekitar sel kosong. Selanjutnya mengalokasikan biaya terkecil tersebut dengan mengikuti jalur *loop* yang terpilih dengan memperhatikan tanda pada Langkah 4.
7. Langkah berikutnya yaitu mengulangi Langkah 2 sampai Langkah 6 sampai tidak terdapat indeks perbaikan yang bernilai negatif.
8. Menghitung solusi optimal yang diperoleh dari tabel akhir metode *Stepping Stone*.

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.

Contoh 2.1:

Diberikan sebuah Tabel Transportasi berikut [19]:

Tabel 2.2 Data Model Transportasi

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10 X_{11}	0 X_{12}	20 X_{13}	11 X_{14}	15
B	12 X_{21}	7 X_{22}	9 X_{23}	20 X_{24}	25
C	0 X_{31}	14 X_{32}	16 X_{33}	18 X_{34}	5
Permintaan	5	15	15	10	45

Keterangan :

X_{ij} : Banyak barang X yang didistribusikan dari sumber ke- i menuju tujuan ke- j (dengan $i = A, B, C$, dan $j = 1, 2, 3, 4$)

Tentukan solusi optimal dari masalah transportasi tersebut dengan solusi fisibel basis awal dengan menggunakan *Incessant Allocation Method (IAM)*, *Revised Distribution Method (RDM)*, dan *Juman & Hoque Method (JHM)*?

Penyelesaian:

Berdasarkan Contoh 2.1 dapat dibentuk sebuah model transportasi yaitu:

$$\text{Minimum: } Z = 10X_{11} + 0X_{12} + 20X_{13} + 11X_{14} + 12X_{21} + 7X_{22} + 9X_{23} + 20X_{24} + 0X_{31} + 14X_{32} + 16X_{33} + 18X_{34}$$

Persediaan:

$$\begin{aligned} X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} &= 15; \\ X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} &= 25; \\ X_{31} + X_{32} + X_{33} + X_{34} &= 5. \end{aligned}$$

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.

Permintaan:

$$X_{11} + X_{21} + X_{31} = 5;$$

$$X_{12} + X_{22} + X_{32} = 15;$$

$$X_{13} + X_{23} + X_{33} = 15;$$

$$X_{14} + X_{24} + X_{34} = 10.$$

$$X_{ij} \geq 0, \quad i = 1, 2, 3, \text{ dan } j = 1, 2, 3, 4.$$

1. Penyelesaian solusi fisibel basis awal menggunakan *Incessant Allocation Method (IAM)*

Langkah 1: Masalah transportasi dalam bentuk tabel transportasi.

Tabel 2.3 Data Awal Metode IAM

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	0	20	11	15
B	12	7	9	20	25
C	0	14	16	18	5
Permintaan	5	15	15	10	45

Langkah 2: Memilih biaya ongkos sel terkecil C_{ij} pada tabel transportasi. Alokasikan jumlah maksimum yang mungkin pada sel biaya terkecil. Jika terdapat biaya sel yang sama, maka pilih sel dengan jumlah permintaan dan persediaan yang sama. Kemudian tentukan nilai X_{ij} dengan $\min(S_i, D_j)$.

Tabel 2.4 Ongkos Terkecil Metode IAM

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	0	20	11	15
B	12	7	9	20	25
C	0	14	16	18	5
Permintaan	5	15	15	10	45

Keterangan : 0 Ongkos terkecil

Terdapat dua ongkos terkecil maka pilih salah satu sel, dipilih sel X_{12} dengan $\min(S_1, D_2) = \min(15, 15) = 15$.

Tabel 2.5 Iterasi Pertama Metode IAM

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	0	20	11	0
B	12	7	9	20	25
C	0	14	16	18	5
Permintaan	5	0	15	10	45

Langkah 3: Sesuaikan persyaratan persediaan dan permintaan pada masing-masing baris dan kolom. Perhatikan alokasi sel biaya pada Tabel 2.5, kemudian pilih kasus yang sesuai dengan hasil alokasi yang diperoleh berdasarkan Tabel 2.5 yaitu:

Kasus 1: Jika alokasi $X_{ij} = S_i$ maka nilai D_j menjadi $(D_j - S_i)$. Selanjutnya selesaikan alokasi disepanjang kolom ke- j dengan membuat alokasi sel biaya terkecil sehingga permintaan terpenuhi. Jika kolom ke- j telah terpenuhi untuk alokasi $X_{i,j}$ di sel (k, j) maka selesaikan alokasi disepanjang baris ke- k hingga permintaan terpenuhi.

Kasus 2: Jika alokasi $X_{i,j} = D_j$ maka permintaan kolom ke- j telah terpenuhi dan nilai S_i menjadi $(S_i - D_j)$. Selanjutnya, alokasi dilanjutkan pada kolom ke- k dengan biaya sel terkecil sehingga permintaan terpenuhi.

Kasus 3: Jika alokasi $X_{i,j} = S_i = D_j$ maka tentukan sel biaya terkecil berikutnya dengan membuat alokasi sel biaya terkecil selanjutnya hingga permintaan terpenuhi.

Kasus 4: Untuk menyelesaikan alokasi lainnya pada sel yang persediaan dan permintaannya telah terpenuhi ditetapkan nilai nol pada sel biaya tersebut.

Langkah 4: Berdasarkan Langkah 3 dapat diketahui bahwa iterasi pertama merupakan kasus ke-3. Maka akan ditentukan sel biaya terkecil berikutnya dengan membuat alokasi sel biaya terkecil selanjutnya. Maka dipilih sel X_{31} dengan $\min(S_i, D_j) = \min(5, 5) = 5$

Tabel 2.6 Iterasi 2 Metode IAM

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	0	20	11	0
B	12	7	9	20	25
C	0	14	16	18	0
Permintaan	0	0	15	10	45

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

Langkah 5: Berdasarkan Langkah 3 diketahui bahwa iterasi kedua merupakan kasus 3. Maka selanjutnya akan ditentukan sel biaya terkecil berikutnya dengan membuat alokasi biaya terkecil selanjutnya. Pilih X_{23} dengan $min = (25, 15) = 15$.

Tabel 2.7 Iterasi 3 Metode IAM

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	0	20	11	0
		15			
B	12	7	9	20	10
			15		
C	0	14	16	18	0
	5				
Permintaan	0	0	0	10	45

Langkah 6: Berdasarkan Langkah 3 diketahui bahwa iterasi 3 merupakan kasus 2 maka S_2 menjadi $(S_2 - D_3) = (25 - 15) = 10$. Selanjutnya pilih alokasi berikutnya, pilih X_{24} dengan $min(10, 10) = 10$.

Tabel 2.8 Solusi Fisibel Basis Awal Metode IAM

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	0	20	11	0
		15			
B	12	7	9	20	0
			15	10	
C	0	14	16	18	0
	5				
Permintaan	0	0	0	0	45

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.

Selanjutnya menghitung solusi fisibel basis awal Metode *IAM* berdasarkan Tabel 2.8 yaitu:

$$\min Z = (15 \times 0) + (15 \times 9) + (10 \times 20) + (5 \times 0) = 335$$

Dari penyelesaian solusi fisibel basis awal dengan menggunakan metode *IAM*, perusahaan mengeluarkan biaya distribusi sebesar 335 satuan.

2. Penyelesaian solusi fisibel basis awal menggunakan *Revised Distribution Method (RDM)*

Langkah 1: Merumuskan masalah transportasi dalam bentuk tabel transportasi

Langkah 2: Mencar nilai minimum pada kolom persediaan dan baris permintaan. Jika terdapat biaya sel yang sama, maka memilih permintaan atau persediaan dengan biaya terkecil.

Tabel 2.9 Data Awal Metode *RDM*

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	0	20	11	15
B	12	7	9	20	25
C	0	14	16	18	5
Permintaan	5	15	15	10	45

Karena terdapat dua biaya terkecil yaitu pada baris S_3 dan kolom D_1 maka pilih salah satu sel, pilih S_3 kemudian pilih sel terkecil yaitu X_{31} dengan $\min(5, 5) =$

5

Tabel 2.10 Iterasi Pertama Metode RDM

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	0	20	11	15
B	12	7	9	20	25
C	0	14	16	18	0
Permintaan	0	15	15	10	45

Langkah 3: Membandingkan biaya persediaan yang memungkinkan pada baris dan permintaan dalam kolom, lalu mengalokasikan unit ke persediaan atau permintaan yang memiliki biaya paling kecil.

Langkah 4: Setelah permintaan dan persediaan terpenuhi, maka akan ditentukan alokasi berikutnya dengan menggunakan Langkah 2 dan Langkah 3. Dipilih D_2 kemudian pilih sel terkecil yaitu X_{12} dengan $\min(15, 15) = 15$.

Tabel 2.11 Iterasi 2 Metode RDM

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	0	20	11	0
B	12	7	9	20	25
C	0	14	16	18	0
Permintaan	0	0	15	10	45

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.

Langkah 5: Setelah permintaan dan persediaan terpenuhi, selanjutnya memilih kolom persediaan dan baris permintaan untuk alokasi selanjutnya. Dipilih D_4 , karena sel kosong hanya tersisa satu maka alokasikan dengan $\min(25, 10) = 10$.

Tabel 2.12 Iterasi 3 Metode RDM

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	0	20	11	0
B	12	7	9	20	15
C	0	14	16	18	0
Permintaan	0	0	15	0	45

Langkah 6: Memilih alokasi selanjutnya dengan cara seperti pada Langkah 2 dan Langkah 3. Karena yang tersisa hanya kolom X_{23} maka alokasikan sebanyak $\min(25 - 10, 15) = 15$.

Tabel 2.13 Solusi Fisibel Basis Awal Metode RDM

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	0	20	11	0
B	12	7	9	20	0
C	0	14	16	18	0
Permintaan	0	0	0	0	45



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.

Selanjutnya menghitung solusi fisibel basis awal berdasarkan Tabel 2.13 yaitu sebesar:

$$\min Z = (15 \times 0) + (15 \times 9) + (10 \times 20) + (5 \times 0) = 335$$

Dari penyelesaian solusi fisibel basis awal dengan menggunakan metode *RDM*, perusahaan mengeluarkan biaya distribusi sebesar 335 satuan.

3. Penyelesaian solusi fisibel basis awal menggunakan *Juman & Hoque Method (JHM)*

Langkah 1: Merumuskan masalah transportasi dalam bentuk tabel transportasi.

Langkah 2: Mengidentifikasi sel biaya terendah setiap kolom dan mengalokasikan setiap permintaan kedalam sel yang sudah teridentifikasi.

Tabel 2.14 Data Awal Metode *JHM*

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	0	20	11	15
B	12	7	9	20	25
C	0	14	16	18	5
Permintaan	5	15	15	10	45

Langkah 3: Memeriksa apakah jumlah alokasi pada setiap baris untuk mengidentifikasi baris terpenuhi atau tidak. Pada baris 1 teridentifikasi baris tidak terpenuhi karena melebihi kapasitas persediaan yang ada.

Langkah 4: Mengidentifikasi kolom yang memiliki selisih dengan menghitung selisih antara biaya terkecil kedua dan biaya terkecil pertama pada masing-masing kolom. Jika terjadi sama maka pilih salah satu.

Tabel 2.15 Iterasi Pertama Metode JHM tidak Terpenuhi

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	0	20	11	15
B	12	7	9	20	25
C	0	14	16	18	5
Permintaan	5	15	15	10	45

- Pada kolom 1 diperoleh biaya ongkos terkecil kedua sebesar 10 maka selisih biaya ongkos terkecil kedua dan ongkos terkecil pertama pada kolom 1 adalah sebesar $10 - 0 = 10$.
- Pada kolom 2 diperoleh biaya ongkos terkecil kedua sebesar 7 maka selisih biaya ongkos terkecil kedua dan ongkos terkecil pertama pada kolom 2 adalah sebesar $7 - 0 = 7$.
- Pada kolom 3 diperoleh biaya ongkos terkecil kedua sebesar 16 maka selisih biaya ongkos terkecil kedua dan ongkos terkecil pertama pada kolom 3 adalah sebesar $16 - 9 = 7$.
- Pada kolom 4 diperoleh biaya ongkos terkecil kedua sebesar 18 maka selisih biaya ongkos terkecil kedua dan ongkos terkecil pertama pada kolom 4 adalah sebesar $18 - 11 = 7$.

Langkah 5: Melakukan transfer maksimum kuantitas persediaan berlebih dari sel unit biaya terkecil ke sel unit biaya terkecil kedua dalam kolom, berdasarkan baris yang teridentifikasi sehingga tidak ada lagi kelebihan persediaan dalam baris tersebut. Pilih kolom 2, dengan menghitung persediaan berlebih dengan cara mengurangi biaya alokasi pada baris pertama dengan banyak persediaan $(15 + 10) - 15 = 10$. Kemudian alokasikan kapasitas biaya berlebih kedalam sel unit terkecil kedua.

Tabel 2.16 Solusi Fisibel Basis Awal Metode JHM

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	0	20	11	0
B	12	7	9	20	0
C	0	14	16	18	0
Permintaan	0	0	0	0	45

Langkah 6: Memeriksa apakah kapasitas permintaan dan persediaan sudah terpenuhi. Selanjutnya menghitung total biaya transportasi berdasarkan Tabel 2.16 yaitu sebesar:

$$\min Z = (5 \times 0) + (10 \times 11) + (10 \times 7) + (15 \times 9) + (5 \times 0) = 315.$$

Berdasarkan penyelesaian solusi fisibel basis awal dengan menggunakan metode *JHM*, perusahaan mengeluarkan biaya distribusi sebesar 315.

4. Penyelesaian solusi optimal menggunakan *Stepping Stone Method*

Sebelum melakukan uji optimasi menggunakan metode *stepping stone*, maka langkah pertama yang harus dilakukan yaitu memastikan terlebih dahulu bahwa model transportasi yang akan diuji tidak mengalami degenerasi dan redundansi. Artinya matriks solusi fisibel basis awal harus memenuhi syarat $(m + n - 1)$ yang mana m adalah baris dan n adalah kolom. Jika matriks solusi yang layak untuk aturan awal tidak memenuhi kondisi ini, gunakan sel tiruan dengan menambahkan penugasan 0 ke sel kosong.

a. Penyelesaian Solusi Optimal Pada *IAM* dan *RDM*

Langkah 1: Membuat tabel awal transportasi. Dari tabel solusi fisibel basis awal menggunakan *IAM* dan *RDM*.

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

Berdasarkan hasil solusi fisibel basis awal dengan menggunakan *IAM* dan *RDM* pada Tabel 2.8 dan Tabel 2.13, pada permasalahan ini diperoleh pengalokasian pada sel yang sama sehingga memperoleh hasil solusi fisibel basis awal yang bernilai sama yaitu sebesar 335.

Tabel 2.17 Solusi Awal *IAM* dan *RDM*

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	0	20	11	15
B	12	7	9	20	25
C	0	14	16	18	5
Permintaan	5	15	15	10	45

Langkah 2: Memastikan terlebih dahulu bahwa model transportasi pada Tabel 2.17 tidak mengalami degenerasi dan redundansi dengan memastikan sel yang terisi sama dengan jumlah baris ditambah jumlah kolom dikurang satu ($m + n - 1$). Pada kasus ini sel yang terisi berjumlah 4 dan jumlah syarat $3 + 4 - 1 = 6$ maka persoalan dalam kasus ini mengalami degenerasi. Untuk mengatasi masalah ini, maka akan diisi sel kosong supaya jalur tidak terputus yaitu dengan membuat jembatan dengan muatan sebesar 0 (nol) sebanyak selisih degenerasinya. Sehingga pada kasus ini akan ditambah dua jembatan dengan muatan 0 (nol) pada sel (1.4) dan (2.1).

Tabel 2.18 Tabel Sempurna *IAM* dan *RDM*

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	0	20	11	15
B	12	7	9	20	25
C	0	14	16	18	5
Permintaan	5	15	15	10	45

Langkah 3: Membuat *loop* dari sel-sel kosong pada Tabel 2.18, dimulai dengan sel kosong pertama yang diberitanda (+) kemudian pada sel selanjutnya diberi tanda (-) kemudian menuju sel berikutnya diberi tanda (+) kemudian menuju sel berikutnya diberi tanda (-) sampai menuju sel kosong Kembali. Kemudian menghitung indeks perbaikan yang dibentuk dari *loop* yang didapat. Adapun hasil perhitungan indeks perbaikan yaitu:

Tabel 2.19 Indeks Perbaikan Awal *IAM* dan *RDM*

Sel	Loop	Hasil
X_{11}	$C_{11} - C_{14} + C_{24} - C_{21}$	$10 - 11 + 20 - 12 = 7$
X_{13}	$C_{13} - C_{14} + C_{24} - C_{23}$	$20 - 11 = 20 - 9 = 20$
X_{22}	$C_{22} - C_{12} + C_{14} - C_{24}$	$7 - 0 + 11 - 20 = -2$
X_{32}	$C_{32} - C_{12} + C_{14} - C_{24} + C_{21} - C_{31}$	$14 - 0 + 11 - 20 + 12 - 0 = 17$
X_{33}	$C_{33} - C_{23} + C_{21} - C_{31}$	$16 - 9 + 12 - 0 = 19$
X_{34}	$C_{34} - C_{24} + C_{21} - C_{31}$	$18 - 20 + 12 - 0 = 10$

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.

Langkah 4: Memilih indeks perbaikan yang bernilai negatif terbesar. Selanjutnya mengalokasikan biaya terkecil di sekitar sel kosong, pengalokasian dilakukan dengan mengikuti *loop* yang terbentuk. Berdasarkan hasil pada Tabel 2.19 terdapat satu indeks perbaikan yang bernilai negatif terletak pada sel (2.2) dengan jalur *loop* yang terbentuk $C_{22} - C_{12} + C_{14} - C_{24}$ dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.20 Jalur Loop Stepping Stone Method Iterasi I

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	- 0	20	+ 11	15
B	12	+ 7	9	- 20	25
C	0	14	16	18	5
Permintaan	5	15	15	10	45

Note: A green loop is drawn around the cells (A,2), (B,2), (B,4), and (A,4). Arrows indicate the path: (A,2) → (B,2) → (B,4) → (A,4) → (A,2). Values 15, 10, and 20 are placed in the corners of the loop.

Berdasarkan Tabel 2.20 biaya sel terkecil disekitar sel kosong pada jalur *loop* yang terpilih yaitu 10. Dengan menggunakan (+,-) pada Langkah 3 diperoleh hasil pengalokasian yaitu $C_{22}(+10) \rightarrow C_{12}(-10) \rightarrow C_{14}(+10) \rightarrow C_{24}(-10)$. Masukkan pengalokasian kedalam tabel alokasi baru seperti pada Tabel 2.21 berikut:

Tabel 2.21 Hasil Perbaikan Indeks IAM dan RDM Iterasi I

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	0	20	11	15
B	12	7	9	20	25
C	0	14	16	18	5
Permintaan	5	15	15	10	45

Berdasarkan pada Tabel 2.21 diperoleh biaya total pada iterasi pertama yaitu sebesar:

$$\min Z = (5 \times 0) + (10 \times 11) + (0 \times 12) + (10 \times 7) + (15 \times 9) + (5 \times 0) = 315.$$

Langkah 5: Kemudian ulangi Langkah 2 hingga Langkah 4 hingga tidak ada lagi indeks optimasi negatif.

Setelah melakukan langkah-langkah ini, tabel berhenti pada iterasi pertama. Hal ini dikarenakan pada tabel iterasi pertama tidak ada hasil indikator yang negatif, dan semua hasil perbaikan indikator tersebut positif atau nol (0). Adapun hasil pada tabel iterasi pertama jalur *loop* yang dapat dibentuk yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.22 Indeks Perbaikan Iterasi I IAM dan RDM

Sel	Loop	Hasil
X_{11}	$C_{11} - C_{12} + C_{22} - C_{21}$	$10 - 0 + 7 - 12 = 5$
X_{13}	$C_{13} - C_{12} + C_{22} - C_{23}$	$20 - 0 + 7 - 9 = 18$
X_{24}	$C_{24} - C_{14} + C_{12} - C_{22}$	$20 - 11 + 0 - 7 = 2$
X_{32}	$C_{32} - C_{31} + C_{21} - C_{22}$	$14 - 0 + 12 - 7 = 19$
X_{33}	$C_{33} - C_{31} + C_{21} - C_{23}$	$16 - 0 + 12 - 16 = 12$
X_{34}	$C_{34} - C_{31} + C_{21} - C_{22} + C_{12} - C_{14}$	$18 - 0 + 12 - 7 + 0 - 11 = 12$

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 2.22 indeks perbaikan sudah bernilai positif semua, sehingga solusi pada Tabel 2.22 merupakan solusi optimal dari metode IAM dan RDM dengan menggunakan solusi optimal metode *Stepping Stone*. Dengan hasil pendistribusian yaitu pada Sumber A dilakukan pendistribusian sebanyak 5 barang ke Tujuan 2 dan 10 barang ke Tujuan 4. Sumber B melakukan pendistribusian sebanyak 10 barang ke Tujuan 2 dan 15 barang ke Tujuan 3, dan Sumber C melakukan pendistribusian sebanyak 5 barang ke Tujuan 1.

Berdasarkan penyelesaian uji optimasi menggunakan metode *Stepping Stone* dengan menggunakan solusi fisibel basis awal dengan metode IAM dan RDM diperoleh bahwa perusahaan mengeluarkan biaya distribusi dengan total biaya sebesar 315. Sedangkan solusi fisibel basis awal menggunakan metode IAM dan RDM perusahaan mengeluarkan biaya distribusi sebesar 335 satuan.

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.

b. Penyelesaian Solusi Optimal pada JHM

Langkah 1: Membuat tabel awal transportasi. Berdasarkan tabel solusi fisibel basis awal menggunakan *JHM*.

Tabel 2.23 Solusi Awal Metode *JHM*

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	0	20	11	15
		5		10	
B	12	7	9	20	25
		10	15		
C	0	14	16	18	5
	5				
Permintaan	5	15	15	10	45

Langkah 2: Memastikan terlebih dahulu bahwa model transportasi pada Tabel 2.23 tidak mengalami degenerasi dan redundansi dengan memastikan sel yang terisi sama dengan jumlah baris ditambah jumlah kolom dikurang satu ($m + n - 1$). Pada kasus ini sel yang terisi berjumlah 5 dan jumlah syarat $3 + 4 - 1 = 6$ maka persoalan dalam kasus ini mengalami degenerasi. Untuk mengatasi masalah ini, maka akan diisi sel kosong supaya jalur tidak terputus yaitu dengan membuat jembatan dengan muatan sebesar 0 (nol) sebanyak selisih degenerasinya. Sehingga pada kasus ini akan ditambah dua jembatan dengan muatan 0 (nol) pada sel (3.2).

Tabel 2.24 Tabel Sempurna Metode JHM

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	0	20	11	15
		5		10	
B	12	7	9	20	25
		10	15		
C	0	14	16	18	5
	5	0			
Permintaan	5	15	15	10	45

Langkah 3: Membuat *loop* dari sel-sel kosong pada Tabel 2.24, dimulai dengan sel kosong pertama yang diberitanda (+) kemudian pada sel selanjutnya diberi tanda (-) kemudian menuju sel berikutnya diberi tanda (+) kemudian menuju sel berikutnya diberi tanda (-) sampai menuju sel kosong kembali. Kemudian menghitung indeks perbaikan yang dibentuk dari *loop* yang didapat. Adapun hasil perhitungan indeks perbaikan yaitu:

Tabel 2.25 Indeks Perbaikan Awal Metode JHM

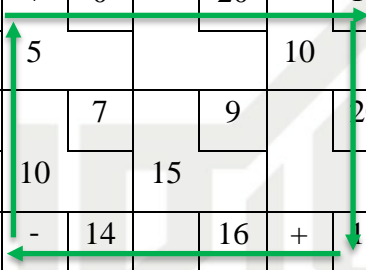
Sel	Loop	Hasil
X_{11}	$C_{11} - C_{12} + C_{32} - C_{31}$	$10 - 0 + 14 - 0 = 24$
X_{13}	$C_{13} - C_{23} + C_{22} - C_{12}$	$20 - 9 + 7 - 0 = 18$
X_{21}	$C_{21} - C_{22} + C_{32} - C_{31}$	$12 - 7 + 14 - 0 = 19$
X_{24}	$C_{24} - C_{22} + C_{12} - C_{14}$	$20 - 7 + 0 - 11 = 2$
X_{33}	$C_{33} - C_{32} + C_{22} - C_{23}$	$16 - 14 + 7 - 9 = 0$
X_{34}	$C_{34} - C_{32} + C_{12} - C_{14}$	$18 - 14 + 0 - 11 = -7$

Langkah 4: Memilih indeks perbaikan yang bernilai negatif terbesar. Selanjutnya mengalokasikan biaya terkecil di sekitar sel kosong, pengalokasian dilakukan dengan mengikuti *loop* yang terbentuk. Berdasarkan Tabel 2.25 terdapat satu

indeks perbaikan yang bernilai negatif terletak pada sel (3.4) dengan jalur *loop* yang terbentuk $C_{34} - C_{32} + C_{12} - C_{14}$ dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.26 Jalur Loop Stepping Stone Method Iterasi I

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	+ 0	20	- 11	15
B	12	7	9	20	25
C	0	- 14	16	+ 18	5
Permintaan	5	15	15	10	45



Berdasarkan Tabel 2.26 biaya sel terkecil disekitar sel kosong pada jalur *loop* yang terpilih yaitu 0. Dengan menggunakan (+, -) pada Langkah 3 diperoleh hasil pengalokasian yaitu $C_{34}(+0) \rightarrow C_{32}(-0) \rightarrow C_{12}(+0) \rightarrow C_{14}(-0)$. Masukkan pengalokasian kedalam tabel alokasi baru seperti pada Tabel 2.27 berikut:

Tabel 2.27 Hasil Perbaikan Indeks Metode JHM

Sumber	Tujuan				Persediaan
	1	2	3	4	
A	10	0	20	11	15
B	12	7	9	20	25
C	0	14	16	18	5
Permintaan	5	15	15	10	45



Berdasarkan pada Tabel 2.27 diperoleh biaya total pada iterasi pertama yaitu sebesar:

$$\min Z = (5 \times 0) + (10 \times 11) + (10 \times 7) + (15 \times 9) + (5 \times 0) + (0 \times 18) = 315.$$

Langkah 5: Kemudian ulangi Langkah 2 hingga Langkah 4 hingga tidak ada lagi indeks optimasi negatif.

Setelah melakukan langkah-langkah ini, tabel berhenti pada iterasi pertama. Hal ini dikarenakan pada tabel iterasi pertama tidak ada hasil indikator yang negatif, dan semua hasil perbaikan indikator tersebut positif atau nol (0). Adapun hasil pada tabel iterasi pertama jalur *loop* yang dapat dibentuk yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.28 Indeks Perbaikan Iterasi I

Sel	Loop	Hasil
X_{11}	$C_{11} - C_{14} + C_{34} - C_{31}$	$10 - 11 + 18 - 0 = 17$
X_{13}	$C_{13} - C_{23} + C_{22} - C_{12}$	$20 - 9 + 7 - 0 = 18$
X_{21}	$C_{21} - C_{22} + C_{12} - C_{24} + C_{34} - C_{31}$	$12 - 7 + 0 - 11 + 18 - 0 = 12$
X_{24}	$C_{24} - C_{22} + C_{12} - C_{14}$	$20 - 7 + 0 - 11 = 2$
X_{32}	$C_{32} - C_{12} + C_{14} - C_{34}$	$14 - 0 + 11 - 18 = 7$
X_{33}	$C_{33} - C_{23} + C_{22} - C_{12} + C_{14} - C_{34}$	$16 - 9 + 7 - 0 + 11 - 18 = 7$

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 2.28 indeks perbaikan sudah bernilai positif semua, sehingga solusi pada Tabel 2.28 merupakan solusi optimal dari metode *JHM* dengan menggunakan solusi optimal metode *Stepping Stone*. Dengan hasil pendistribusian yaitu pada Sumber A dilakukan pendistribusian sebanyak 5 barang ke Tujuan 2 dan 10 barang ke Tujuan 4. Sumber B melakukan pendistribusian sebanyak 10 barang ke Tujuan 2 dan 15 barang ke Tujuan 3, dan Sumber C melakukan pendistribusian sebanyak 5 barang ke Tujuan 1.

Berdasarkan penyelesaian uji optimasi menggunakan metode *Stepping Stone* dengan menggunakan solusi fisibel basis awal dengan metode *JHM* diperoleh

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.

bahwa perusahaan mengeluarkan biaya distribusi dengan total biaya sebesar 315. Setara dengan solusi fisibel basis awal dengan menggunakan metode *JHM* perusahaan mengeluarkan biaya distribusi sebesar 315. Pada kasus ini *JHM* merupakan solusi yang optimal pada masalah distribusi.

Adapun hasil penyelesaian solusi fisibel basis awal beserta solusi optimal dari ketiga metode dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.29 Perbandingan Hasil dari ke-3 Metode

Metode	Solusi Awal	Solusi Optimal
<i>IAM</i>	335	315
<i>RDM</i>	335	315
<i>JHM</i>	315	315

Berdasarkan pada Contoh 2.1, penyelesaian solusi fisibel basis awal menggunakan *IAM*, *RDM*, dan *JHM* diperoleh bahwa *JHM* merupakan metode yang lebih baik dalam penyelesaian solusi fisibel basis awal. Karena jumlah biaya distribusi yang dihasilkan pada solusi awal metode *JHM* sama dengan solusi optimal dengan menggunakan metode *Stepping Stone*.

menggunakan metode *Stepping Stone* yaitu sebesar 315.

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh [2] bahwa pada kasus yang sama, diselesaikan dengan beberapa metode yang berbeda dapat ditentukan bahwa solusi dengan menggunakan metode *JHM* merupakan solusi yang lebih optimal dengan jumlah biaya distribusi akhir sama dengan biaya solusi optimal yang diperoleh 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.



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

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

1. Pengambilan data.
2. Dari data yang diperoleh dapat disusun kedalam tabel transportasi, untuk memastikan data seimbang atau tidak. Jika data tidak seimbang, maka dapat ditambahkan variabel *dummy*.
3. Membuat model transportasi.
4. Menyelesaikan model transportasi dengan menggunakan *Incessant Allocation Method (IAM)*, *Revised Distribution Method (RDM)*, dan *Juman & Hoque Method (JHM)*.
 - a. Penyelesaian dengan menggunakan *Incessant Allocation Method (IAM)*. Adapun langkah-langkahnya:
 - 1) Merumuskan masalah transportasi dan bentuk kedalam bentuk tabel transportasi.
 - 2) Memilih biaya ongkos sel terkecil C_{ij} pada tabel transportasi. Alokasikan jumlah maksimum yang mungkin pada sel biaya terkecil. Jika terdapat biaya sel yang sama, maka pilih sel dengan jumlah permintaan dan persediaan yang sama. Kemudian tentukan nilai X_{ij} dengan $\min(S_i, D_j)$.
 - 3) Sesuaikan persyaratan persediaan dan permintaan pada masing-masing baris dan kolom.
 - 4) Menentukan sel biaya terkecil berikutnya dengan membuat alokasi sel biaya terkecil selanjutnya. Lakukan hingga kapasitas persediaan dan permintaan telah terpenuhi.
 - 5) Menghitung biaya total solusi fisibel basis awal transportasi dengan menggunakan metode *IAM*.

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. Penyelesaian dengan menggunakan *Revised Distribution Method (RDM)*.

Adapun langkah-langkahnya:

- 1) Merumuskan masalah transportasi dan bentuk kedalam bentuk tabel transportasi.
- 2) Mulailah dengan mencari nilai minimum pada kolom persediaan dan baris permintaan. Jika terjadi sama, maka pilih persediaan atau permintaan baris dengan biaya terkecil.
- 3) Membandingkan biaya persediaan yang memungkinkan pada permintaan dan persediaan, kemudian mengalokasikan unit untuk persediaan atau permintaan yang memiliki biaya ongkos terkecil.
- 4) Jika persediaan dan permintaan terpenuhi, maka berpindah kenilai minimum selanjutnya.
- 5) Ulangi Langkah 2 dan 3 sampai kondisi kapasitas semua persediaan dan permintaan terpenuhi.
- 6) Hitung biaya total solusi fisibel basis awal transportasi dengan menggunakan metode *RDM*.

c. Penyelesaian dengan menggunakan *Juman & Hoque Method (JHM)*.

Adapun langkah-langkahnya:

- 1) Merumuskan masalah transportasi dan bentuk kedalam bentuk tabel transportasi.
- 2) Mengidentifikasi sel biaya terendah setiap kolom dan mengalokasikan setiap permintaan kedalam sel yang teridentifikasi.
- 3) Memeriksa jumlah alokasi pada setiap baris untuk mengidentifikasi baris terpenuhi atau tidak.
- 4) Mengidentifikasi kolom yang memiliki selisih terkecil kedua dengan menghitung selisih antara biaya terkecil dengan biaya terkecil kedua pada setiap kolom.
- 5) Melakukan transfer maksimum kuantitas persediaan berlebih dari sel unit yang memiliki biaya terkecil ke sel unit yang memiliki biaya terkecil kedua pada kolom. Berdasarkan baris yang teridentifikasi hingga tidak ada lagi kelebihan persediaan dalam baris tersebut.

- 6) Menghapus baris yang telah terpenuhi, kemudian ulangi Langkah 2 hingga setiap baris terpenuhi.
- 7) Menghitung total biaya transportasi pada Tabel akhir.

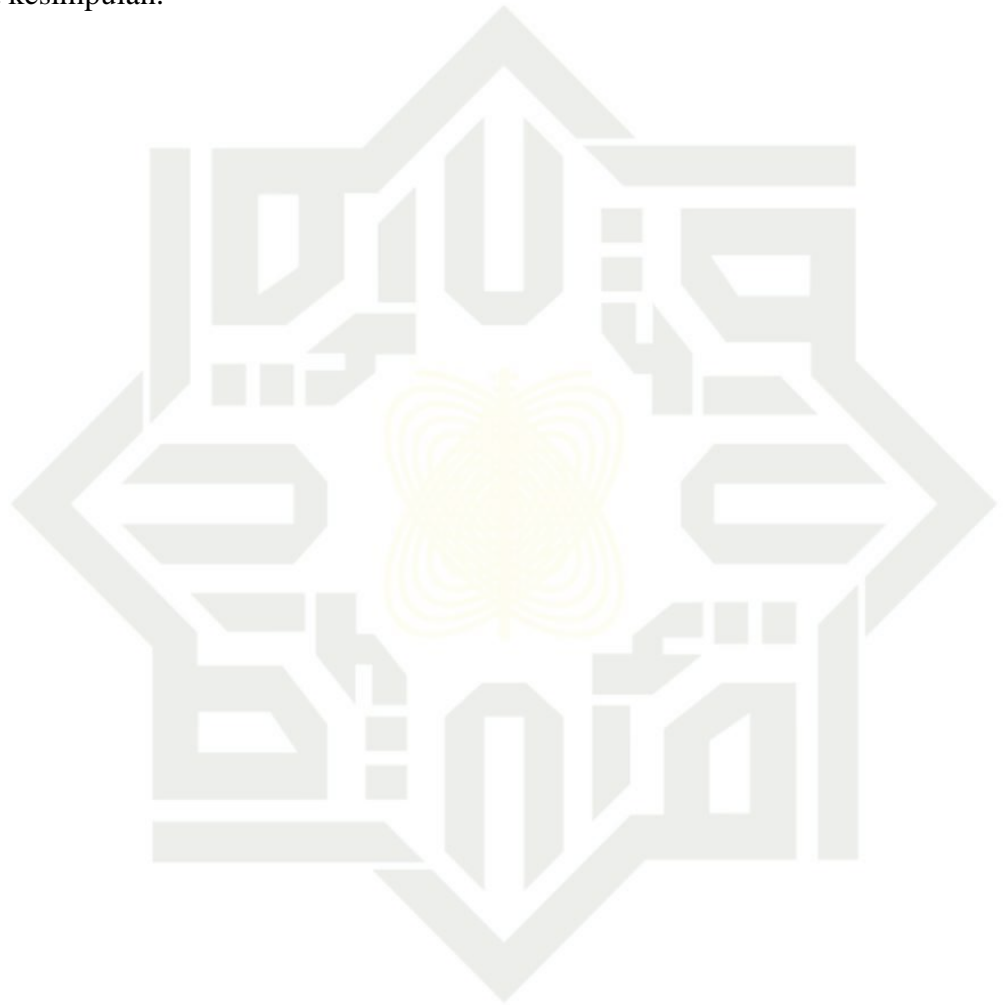
5. Melakukan uji optimasi menggunakan metode *Stepping Stone* hingga memperoleh solusi optimal
6. Membuat kesimpulan.

© Hak cipta milik 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.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

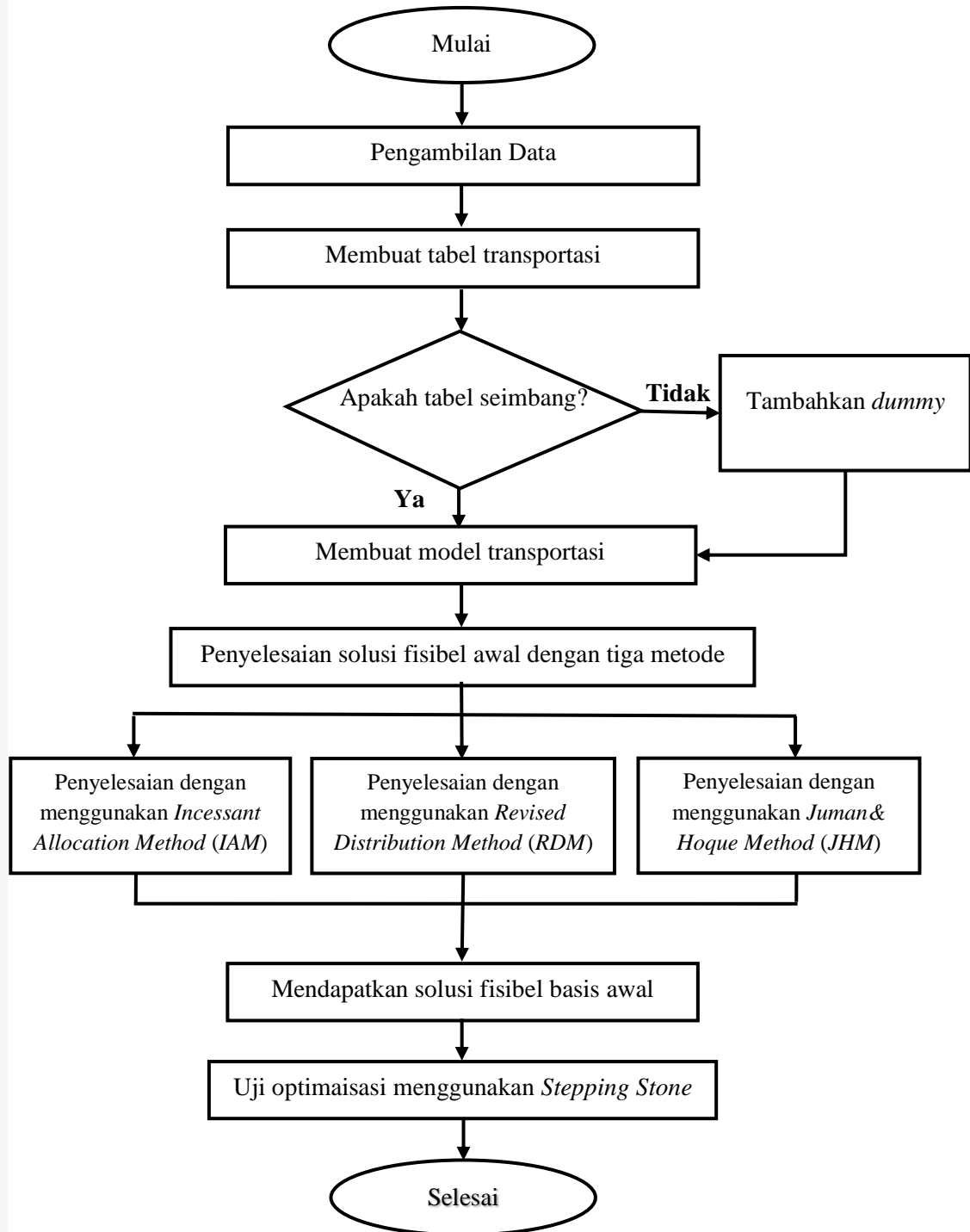


UIN SUSKA RIAU

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.

Metode penelitian diatas dapat digambarkan dalam *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 3.1 *Flowchart* Metode Penelitian

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 V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pada Bab IV, tentang masalah distribusi produk pangan pada PT. Indomarco Adi Prima dengan menggunakan data bulan Desember 2020, diperoleh bahwa:

1. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa pendistribusian menggunakan *Incessant Allocation Method (IAM)* menghasilkan solusi fisebel basis awal sebesar Rp.55.690.00, *Revised Distribution Method (RDM)* menghasilkan solusi fisibel basis awal sebesar Rp.56.570.000, dan *Juman & Hoque Method (JHM)* menghasilkan solusi fisibel basis awal sebesar Rp.55.565.000.
2. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa solusi optimal menggunakan metode *Stepping Stone* sebesar Rp.55.565.000. Berdasarkan uji optimal diperoleh bahwa *Juman & Hoque Method (JHM)* merupakan metode yang memiliki solusi fisibel basis awal dengan hasil yang sama dengan hasil menggunakan uji optimal metode *Stepping Stone* dengan hasil pendistribusian yaitu pada Agen 1 dilakukan pendistribusian sebanyak 360 karton ke Toko 2, sebanyak 465 karton ke Toko 4, sebanyak 495 karton ke Toko 6, dan sebanyak 430 karton ke Toko 7. Kemudian pada Agen 2 dilakukan pendistribusian sebanyak 475 karton ke Toko 1, sebanyak 70 karton ke Toko 2, sebanyak 470 karton ke Toko 5, sebanyak 180 karton ke Toko 8, dan sebanyak 540 karton ke Toko 10. Selanjutnya melakukan pendistribusian dari Agen 3 sebanyak 550 ke Toko 3, sebanyak 165 karton ke Toko 8, dan sebanyak 410 karton ke Toko 9.

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.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini, penulis berharap penelitian ini akan mengkaji lebih lanjut ketiga metode yang digunakan dengan studi kasus yang berbeda dan dalam pengujian yang optimal. Penulis berharap peneliti selanjutnya akan mempelajari dan mencari cara baru lainnya dalam masalah transportasi.





DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Y. Maslin, A. I. Jaya, dan N. Nacong, "Optimalisasi Biaya Transportasi Pendistribusian Produk Pangan di Kota Palu Menggunakan Model Transportasi Metode Modified Distribution (MODI) (Studi Kasus: PT. Indomarco Adi Prima)," *Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan.*, Vol. 18, No. 2, Hal. 243–251, 2021.
- [2] S. Hermawati, "Penerapan Origin-Max-Max Method, Allocation Table Method dan Russell's Approximation Method untuk Meminimasi Biaya Distribusi," *Skripsi*, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2022.
- [3] Imroatun Nafiah, "Perbandingan Row Minimum Cost Method, Incessant Allocation Method dan Russeels Approaximation Method dalam Menyelesaikan Masalah Transportasi," *Thesis*, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, 2018.
- [4] A. Lestari dan M. Pasaribu, "Penerapan Incessant Allocation Method (IAM) pada Pendistribusian LPG 3 kg di PT X Kabupaten Kubu Raya," *Buletin Ilmiah Mathematic Statistic dan Terapannya.*, Vol. 10, No. 4, Hal. 463–468, 2021.
- [5] S. Basriati dan D. Cahyani, "Penyelesaian Model Transportasi Menggunakan Metode ASM, RDI dan MODI (Studi Kasus : PT. Melayu Bumi Lestari)," *Jurnal Sains Matematika dan Statistika.*, Vol. 3, No. 2, Hal. 67–73, 2017.
- [6] O. S. Andry Nor Indrawan, Pardi Affandi, "Penggunaan Juman & Hoque Method (JHM) pada Penentuan Solusi Awal Masalah Transportasi," *Jurnal Matematika Murni dan Terapan.*, Vol. 15, No. 1, Hal. 27–45, 2021.
- [7] N. Shobah, "Metode ASM, RDI, dan Stepping Stone untuk Meminimasi Biaya Pendistribusian Barang." *Thesis*. Universitas Brawijaya Malang, 2013.
- [8] Z. A. M. S. Juman dan N. G. S. A. Nawarathne, "An Efficient Alternative Approach to Solve a Transportation Problem," *Ceylon Journal of Science.*, Vol. 48, No. 1, Hal. 19, 2019.

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.



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] S. Korukoğlu dan S. Balli, “An Improved Vogel’s Approximation Method for the Transportation Problem,” *Mathematical and Computational Applications.*, Vol. 16, No. 2, Hal. 370–381, 2011.
- [10] S. A. S. Aramuthakannan, “Revised Distribution Method of Finding Optimal Solution for Transportation Problems,” *IOSR Journal of Mathematics*, Vol. 4, No. 5, Hal. 39–42, 2013.
- [11] L. D. Simbolon, M. Situmorang, dan N. Napitupulu, “Aplikasi Metode Transportasi dalam Optimasi Biaya Distribusi Beras Miskin (Raskin) pada Perum Bulog Sub Divre Medan,” *Saintia Matemetika.*, Vol. 2, No. 3, Hal. 299–311, 2014.
- [12] M. M. Ahmed, A. R. Khan, F. Ahmed, dan M. S. Uddin, “Incessant Allocation Method for Solving Transportation Problems,” *American Journal of Operations Research.*, Vol. 06, No. 03, Hal. 236–244, 2016.
- [13] A. M. Harjuna, “Meminimasi Biaya Pendistribusian Barang (Studi Kasus PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk),” *Jurnal Transportasi.*, Vol. 2, No. 4, Hal. 309-310, 213.
- [14] Z. E. Saputri, Y. N. Nasution, dan Wasono, “Perbandingan Hasil Revised Distribution Method dan Metode Stepping Stone dengan Penentuan Nilai Awal Menggunakan Metode North West Corner dalam Meminimumkan Biaya Pendistribusian Barang (Studi Kasus : Pendistribusian Tabung Gas LPG 3 Kg pada PT . Tri Pribumi Sejati),” *Jurnal Eksponensial*, Vol. 10, No. 1, Hal. 59–66, 2019.
- [15] Y. Ratnasari, D. Yuniarti, dan I. Purnamasari, “Optimasi Pendistribusian Barang Dengan Menggunakan Vogel’s Approximation Method dan Stepping Stone Method (Studi Kasus : Pendistribusian Tabung Gas LPG 3 Kg Pada PT . Tri Pribumi Sejati),” *Jurnal Eksponensial*, Vol. 10, No. 2, hal. 165–174, 2019.
- [16] A. Simangunsong, “Pengangkutan Kayu Menggunakan Metode Stepping Stone pada Pt . Tpl Tobasa,” *Jurnal Mantik Penusa*, Vol. 2, No. 2, Hal. 185–190, 2018.
- [17] M. A. Septiana, R. Hidayattulloh, J. Machmudin, dan N. F. Anggraeni, “Optimasi Biaya Pengiriman Kelapa Menggunakan Model Transportasi Metode Stepping Stone,” *Jurnal Rekayasa Sistem Industri.*, Vol. 5, No. 2, Hal. 111–115, 2020.

- [18] S. Basriati, E. Safitri, dan N. A. B. Barus, “Penerapan Metode Lowest Supply Lowest Cost dan Stepping Stone dalam Meminimumkan Biaya Transportasi Laris Buah Pekanbaru,” *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri.*, Vol. 19, No. 1, Hal. 136–140, 2021.
- [19] A. Dimiyati, “Operation Research Model-model Pengambilan Keputusan,” *Algensindo : Bandung*, 2011.

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 RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pekanbaru pada tanggal 23 Mei 2001, sebagai anak sulung dari 2 bersaudara pasangan Bapak Mujoko dan Ibu Eri Tati Murni dengan seorang adik laki-laki yang bernama Zacky Setiawan. Penulis menyelesaikan pendidikan formal Sekolah Dasar di SDN 80 Bumbang pada tahun 2006-2012, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di MTs Al-Jauhar Islamic Boarding School pada tahun 2012-2015 dan penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas dengan Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di MAS Kepenuhan pada tahun 2015-2018.

Setelah menyelesaikan pendidikan SMA pada tahun 2018, penulis melanjutkan studi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi. Pada semester VI penulis melaksanakan Seminar Kerja Praktek dengan judul **“Kendali Optimal Pertumbuhan Eceng Gondok dengan Ikan Grass Carp dan Pemanenan”** dengan dosen pembimbing Bapak Nilwan Andiraja, M.Sc. Penulis juga menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Optimasi Biaya Distribusi dengan Menggunakan *Incessant Allocation Method, Revised Distribution Method dan Juman & Hoque Method*”** dengan dosen pembimbing Ibu Sri Basriati, M.Sc. Segala kritik, saran dan pertanyaan untuk penulis dapat disampaikan melalui alamat email salsabillasafitri23@gmail.com. Terimakasih.

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.