



**PENERAPAN *MINIMUM DEMAND METHOD* DAN
SUPPLY-DEMAND REPARATION METHOD UNTUK
MENGOPTIMALKAN BIAYA DISTRIBUSI**

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

GIVANDRI AKBAR
11654103694



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

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

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. 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 *MINIMUM DEMAND METHOD* DAN *SUPPLY-DEMAND REPARATION METHOD* UNTUK MENGOPTIMALKAN BIAYA DISTRIBUSI

TUGAS AKHIR

oleh:

GIVANDRI AKBAR
11654103694

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 17 Juli 2023

Ketua Program Studi

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

Pembimbing

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



LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN *MINIMUM DEMAND METHOD* DAN *SUPPLY-DEMAND REPARATION METHOD* UNTUK MENGOPTIMALKAN BIAYA DISTRIBUSI

TUGAS AKHIR

oleh:

GIVANDRI AKBAR
11654103694

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 17 Juli 2023

Pekanbaru, 17 Juli 2023
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.

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.



- 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.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Givandri Akbar
 NIM : 11654103694
 Tempat/Tgl. Lahir : Pekanbaru/26 Juni 1998
 Fakultas : Sains dan Teknologi
 Judul Tugas Akhir : Penerapan minimum demand method dan supply-demand
 reparation method untuk mengoptimalkan biaya
 distribusi

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

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

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

Pekanbaru, 25 Juli 2023

Yang membuat pernyataan



Givandri Akbar
 NIM.11654103694

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, 17 Juli 2023
Yang membuat pernyataan,

GIVANDRI AKBAR
11654103694

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.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya...”
(QS. Al-Baqarah: 286).

Alhamdulillahirabbil’alamiin. Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan nikmat-Nya, atas karunia serta kemudahan yang telah diberikan-Nya sehingga diriku dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam tak lupa tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya, semoga kita mendapat syafa’atnya di akhirat kelak.

Dengan ini kupersembahkan skripsi ini kepada:

Ayah, Ibuk, Paman, Kakak, Abang serta Adek, Eggi Agustian dan Nofitri Maharani yang selalu memberikan dukungan, ridho dan cinta kasih sayang yang tiada tara yang tidak dapat ku balaskan hanya dengan secarik kertas yang bertuliskan kata persembahan.

Kepada Ibu Sri Basriati, M,Sc selaku dosen pembimbing saya.

Terima kasih atas kesabaran dan kesediaan ibu untuk membimbing dan mendidik saya dari awal hingga penyelesaian skripsi ini.

Teruntuk kawan kawan seperjuangan dan adek adek junior serta khususnya keluarga PK dan BMT 16 yang tidak bisa di sebutkan namanya satu per satu karena telah memberikan semangat dan bantuannya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

PENERAPAN *MINIMUM DEMAND METHOD* DAN *SUPPLY-DEMAND REPARATION METHOD* UNTUK MENGOPTIMALKAN BIAYA DISTRIBUSI

GIVANDRI AKBAR
11654103694

Tanggal Sidang : 17 Juli 2023
Tanggal Wisuda :

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

ABSTRAK

PT. Indah Bangunan Palu merupakan perusahaan distributor keramik di kota Palu. Sebagai perusahaan distributor keramik, terdapat masalah umum yang dialami oleh PT. Indah Bangunan Palu yang meminimumkan biaya distribusi. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh biaya transportasi yang optimal pada PT. Indah Bangunan Palu. Pengoptimalan biaya distribusi PT. Indah Bangunan Palu akan dilakukan dengan menggunakan metode MDM dan SDRM, sedangkan untuk uji optimal digunakan metode *Stepping Stone*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada PT. Indah Bangunan Palu, diperoleh solusi awal biaya pendistribusian menggunakan *Minimum Demand Method* (MDM) sebesar Rp 54.245 dan menggunakan *Supply Demand Reparation Method* (SDRM) sebesar Rp. 53.576. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam kasus PT. Indah Bangunan Palu metode *Supply Demand Reparation Method* (SDRM) lebih baik dibandingkan metode *Minimum Demand Method* (MDM) karena memperoleh biaya pendistribusian yang lebih kecil. Sedangkan solusi optimal pada kasus PT. Indah Bangunan Palu yang diuji dengan menggunakan Metode *Stepping Stone* diperoleh biaya minimum sebesar Rp. 53.576.

Kata Kunci: *Minimum Demand Method* (MDM), optimalisasi, *Stepping Stone*, *Supply-Demand Reparation Method* (MDM), transportasi.

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.



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.

APPLICATION OF THE MINIMUM DEMAND METHOD AND SUPPLY-DEMAND REPARATION METHOD FOR OPTIMIZING DISTRIBUTION COSTS

GIVANDRI AKBAR
11654103694

Date of Final Exam : 17 July 2023
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

PT. Indah Gedung Palu is a ceramic distributor company in the city of Palu. As a ceramic distributor company, there are common problems experienced by PT. Indah Gedung Palu which minimizes distribution costs. This study aims to obtain optimal transportation costs at PT. Beautiful Palu Building. Optimization of distribution costs PT. Indah Gedung Palu will be carried out using the MDM and SDRM methods, while for the optimal test the Stepping Stone method will be used. Based on research conducted at PT. Indah Gedung Palu, an initial solution for distribution costs was obtained using the Minimum Demand Method (MDM) of Rp. 54,245 and using the Supply Demand Reparation Method (SDRM) of Rp. 53,576. So it can be concluded that in the case of PT. Indah Gedung Palu, the Supply Demand Reparation Method (SDRM) method is better than the Minimum Demand Method (MDM) because it obtains lower distribution costs. While the optimal solution in the case of PT. Indah Gedung Palu which was tested using the Stepping Stone Method obtained a minimum cost of Rp. 53,576.

Keywords: *Minimum Demand Method (MDM), optimization, Stepping Stone, Supply-Demand Reparation Method (SDRM), transportation.*

UIN SUSKA RIAU



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “**Penerapan *Minimum Demand Method* dan *Supply-Demand Reparation Method* untuk Mengoptimalkan Biaya Distribusi**”, sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi Strata 1 (S1) di Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Shalawat serta salam tak lupa tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya, semoga kita mendapat syafa'atnya di akhirat kelak.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari akan adanya hambatan serta keterbatasan pengetahuan yang dimiliki, namun memperoleh banyak bimbingan, arahan, masukan dan dukungan dari berbagai pihak, yang telah membantu penulis dalam kelancaran penulisan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak 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. 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 yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan, penjelasan serta petunjuk kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
6. Bapak Nilwan Andiraja, M.Sc. dan Ibu Elfira Safitri, M.Mat., selaku Penguji I dan Penguji II yang telah banyak memberikan masukan, saran serta

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.

dukungan dalam penulisan tugas akhir ini.

7. Semua Dosen-dosem beserta staf-staf Program Studi Matematika Fakultas Sains Teknologi Universitas Islam Negri Sultan Syarif Kasim Riau.

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

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Pekanbaru, 17 Juli 2023

Givandri Akbar



UIN SUSKA RIAU



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Model Transportasi	5
2.2 Keseimbangan Model Transportasi.....	7
2.3 <i>Minimum Demand Method</i> (MDM)	8
2.4 <i>Supply-Demand Reparation Method</i> (SDRM).....	8
2.5 Metode <i>Stepping Stone</i>	9
BAB III METODE PENELITIAN	26
BAB IV PEMBAHASAN	28
4.1 Pendistribusian Barang di PT. Indah Bangunan Palu	28
4.2 Model Transportasi Pendistribusian Keramik di PT. Indah Bangunan Palu	29
4.3 Penyelesaian Model Transportasi.....	32
4.3.1 Penyelesaian Menggunakan <i>Minimum Demand Method</i> (MDM).....	32
4.3.2 Penyelesaian Menggunakan <i>Supply Demand Reparation Method</i> (SDRM).....	38
4.3.3 Uji Optimalisasi Menggunakan Metode <i>Stepping Stone</i>	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.

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	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	53



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Model Transportasi	6
Tabel 2.2 Data Transportasi Pertamina.....	11
Tabel 2.3 Tahap Pertama dengan Metode MDM.....	12
Tabel 2.4 Tahap Kedua dengan Metode MDM	13
Tabel 2.5 Tahap Ketiga dengan Metode MDM	13
Tabel 2.6 Tahap Keempat dengan Metode MDM	14
Tabel 2.7 Tahap Pertama dengan Metode SDRM	15
Tabel 2.8 Tahap Kedua dengan Metode SDRM.....	15
Tabel 2.9 Tahap Ketiga dengan Metode SDRM.....	16
Tabel 2.10 Tahap Keempat dengan Metode SDRM	16
Tabel 2.11 Tahap Kelima dengan Metode SDRM.....	17
Tabel 2.12 Tabel Transportasi Menggunakan Metode MDM	18
Tabel 2.13 Jalur Model Transportasi Iterasi I untuk Metode MDM.....	19
Tabel 2.14 Hasil Model Transportasi dengan Metode MDM untuk Iterasi I	19
Tabel 2.15 Jalur Model Transportasi Iterasi II untuk Metode MDM	20
Tabel 2.16 Hasil Model Transportasi Iterasi II untuk Metode MDM.....	21
Tabel 2.17 Hasil Model Transportasi Iterasi II untuk Metode MDM.....	21
Tabel 2.18 Jalur Iterasi I pada Metode SDRM	22
Tabel 2.19 Tabel Transportasi menggunakan Metode SDRM	23
Tabel 2.20 Tabel Transportasi menggunakan Metode SDRM	24
Tabel 2.21 Tabel Transportasi menggunakan Metode SDRM	24
Tabel 2.22 Hasil dari Metode <i>Stepping Stone</i> untuk Metode SDRM.....	25
Tabel 2.23 Selisih dari Kedua Metode.....	25
Tabel 4.1 Data Permintaan Pelanggan Keramik pada Bulan September 2016....	28
Tabel 4.2 Data Persediaan Keramik pada Bulan September 2016	29
Tabel 4.3 Data Biaya Transportasi PT. Indah Bangunan Palu	29
Tabel 4.4 Awal Transportasi PT. Indah Bangunan Palu.....	30
Tabel 4.5 Tahap Pertama dengan menggunakan Metode MDM	33
Tabel 4.6 Tahap Kedua dengan menggunakan Metode MDM	33

- 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 4.7 Tahap Ketiga dengan menggunakan Metode MDM.....	34
Tabel 4.8 Tahap Keempat dengan menggunakan Metode MDM	34
Tabel 4.9 Tahap Kelima dengan menggunakan Metode MDM	35
Tabel 4.10 Tahap Keenam dengan menggunakan Metode MDM.....	35
Tabel 4.11 Tahap Ketujuh dengan menggunakan Metode MDM	36
Tabel 4.12 Tahap Kedelapan dengan menggunakan Metode MDM	36
Tabel 4.13 Tahap Kesembilan dengan menggunakan Metode MDM	37
Tabel 4.14 Tahap Kesepuluh dengan menggunakan Metode MDM	37
Tabel 4.15 Tahap Kesebelas dengan menggunakan Metode MDM	37
Tabel 4.16 Tahap Keduabelas dengan menggunakan Metode MDM.....	38
Tabel 4.17 Tahap Pertama dengan menggunakan Metode MDM	39
Tabel 4.18 Tahap Kedua dengan menggunakan Metode MDM.....	39
Tabel 4.19 Tahap Ketiga dengan menggunakan Metode MDM.....	40
Tabel 4.20 Tahap Keempat dengan menggunakan Metode MDM.....	40
Tabel 4.21 Tahap Kelima dengan menggunakan Metode MDM	41
Tabel 4.22 Tahap Keenam dengan menggunakan Metode MDM.....	41
Tabel 4.23 Tahap Ketujuh dengan menggunakan Metode MDM	42
Tabel 4.24 Tahap Kedelapan dengan menggunakan Metode MDM	42
Tabel 4.25 Tahap Kesembilan dengan menggunakan Metode MDM	43
Tabel 4.26 Tahap Kesepuluh dengan menggunakan Metode MDM	43
Tabel 4.27 Tahap Kesebelas dengan menggunakan Metode MDM	44
Tabel 4.28 Tahap Keduabelas dengan menggunakan Metode MDM.....	44
Tabel 4.29 Tahap Jalur Model Transportasi Iterasi I untuk Metode MDM.....	46
Tabel 4.30 Hasil Model Transportasi Iterasi I untuk Metode MDM.....	46
Tabel 4.31 Hasil Model Transportasi Iterasi I untuk Metode MDM.....	48
Tabel 4.32 Hasil dari Metode Steeping Stone untuk Metode SDRM.....	49
Tabel 4.33 Selisih dari Kedua Metode.....	50



BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Persaingan bisnis yang sangat ketat membuat setiap perusahaan berlomba-lomba melakukan yang terbaik dalam pemberian kualitas barang atau produk yang dihasilkan [1]. Untuk tetap bertahan dalam persaingan bisnis tersebut, perusahaan tentunya memerlukan sebuah manajemen yang baik agar para konsumen merasa puas. Salah satunya yaitu permasalahan yang mengatur tentang cara penyaluran atau pendistribusian dari barang atau produk yang dihasilkan [2]. Didalam pendistribusian itu sendiri ada hal-hal yang harus diperhatikan. Salah satunya yaitu masalah tentang biaya distribusi yang akan dikeluarkan, untuk memenuhi setiap permintaan dari berbagai sumber yang ada. Hal ini membuat setiap perusahaan harus pandai mengatur biaya distribusi agar tidak membengkak. Sehingga diperlukannya metode yang tepat untuk mengoptimalkan biaya distribusi tersebut.

Pengoptimalan biaya distribusi umumnya dibahas dalam riset operasional (*operations research*). Pada riset operasional ini terdapat dua penyelesaian, yaitu penyelesaian optimalisasi mencari nilai maksimum dan optimalisasi mencari nilai minimum. Untuk mencapai optimalisasi tersebut langkah pertama yang harus dilakukan adalah mencari penyelesaian untuk solusi fisibel awal dan dilanjutkan dengan penyelesaian solusi optimal. Kedua penyelesaian tersebut merupakan bagian dalam masalah transportasi, yang mana dalam transportasi terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk mencari penyelesaian solusi fisibel awal [3]. Salah satunya yaitu *Minimum Demand Method* (MDM) dan *Supply- Demand Reparation Method* (SDRM). Sedangkan metode untuk mencari penyelesaian solusi optimal adalah metode *Stepping Stone*.

Berdasarkan penelitian tentang metode MDM pernah dilakukan oleh [4]. Penelitian ini membahas tentang metode usulan baru yang diberi nama *Minimum Demand Method* (MDM). Pada penelitian ini dilakukan perbandingan antara



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 usulan (MDM) dengan beberapa metode lainnya, seperti *Least Cost Method* (LCM), *Vogel's Approximation Method* (VAM) dan *North West Corner* (NWC). Berdasarkan penelitian [4] bahwa metode MDM bukanlah metode yang optimal. Namun solusi fisibel awal yang diperoleh sebagian besar sudah optimal dan ada yang mendekati optimal.

Sedangkan penelitian tentang metode SDRM dilakukan oleh [5]. Penelitian ini membandingkan metode SDRM dengan Metode *Continuous Allocation Method* (CAM) dan *Vogel's Approximation Method* (VAM). Berdasarkan penelitian [5] bahwa metode SDRM merupakan metode yang menghasilkan solusi fisibel yang lebih kecil dari kedua metode lainnya. Sehingga metode SDRM dapat dikatakan sebagai metode yang mendekati optimal.

Berdasarkan penelitian [4] dan [5], maka penulis tertarik untuk mencari solusi fisibel awal, yaitu *Minimum Demand Method* (MDM) dan *Supply-Demand Reparation Method* (SDRM) sebagai topik untuk tugas akhir. Adapun judul dari proposal tugas akhir ini adalah **“Penerapan *Minimum Demand Method* dan *Supply-Demand Reparation Method* untuk Mengoptimalkan Biaya Distribusi”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang tersebut, maka yang menjadi rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana solusi optimal dalam penyelesaian masalah distribusi menggunakan *Minimum Demand Method* (MDM) dan *Supply-Demand Reparation Method* (SDRM)?
2. Bagaimana perbandingan metode MDM dan SDRM.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penulisan proposal tugas akhir ini yaitu:

1. Menggunakan data yang diambil dari contoh kasus dari penelitian [11], dengan tiga (3) sumber yaitu Agen I, Agen II dan Agen III, dengan sepuluh (10) tujuan yaitu Toko Sinar Prima, Toko Adil, Toko Sujaya, Toko Agung, Toko Usaha Jaya, Toko Showroom Keramik, Toko Aneka Maju, Toko Cahaya

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.

Prima, Toko Mulia dan Toko Prima Bangunan.

2. Uji optimalisasi menggunakan metode *Stepping Stone*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka diperoleh tujuan sebagai berikut:

1. Mendapatkan solusi optimal dalam penyelesaian masalah distribusi menggunakan *minimum demand method* (MDM) dan *supply-demand reparation method* (SDRM).
2. Memperoleh perbandingan metode MDM dan SDRM.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu perusahaan dalam menemukan alternatif terbaik dalam menyelesaikan permasalahan pendistribusian barang, dengan mengeluarkan biaya distribusi yang minimum.
2. Mengetahui setiap langkah dalam menyelesaikan solusi fisibel awal menggunakan MDM dan SDRM.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dalam penulisan proposal tugas akhir ini mencakup tiga bab, yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjabarkan tentang latar belakang, rumusan masalah batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisikan tentang teori dan metode yang akan digunakan dalam penulisan proposal tugas akhir. Adapun teori dan metode tersebut, yaitu model transportasi, Minimum Demand Method (MDM), Supply-Demand Reparation Method (SDRM) dan *Stepping Stone*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

BAB III METODE PENELITIAN

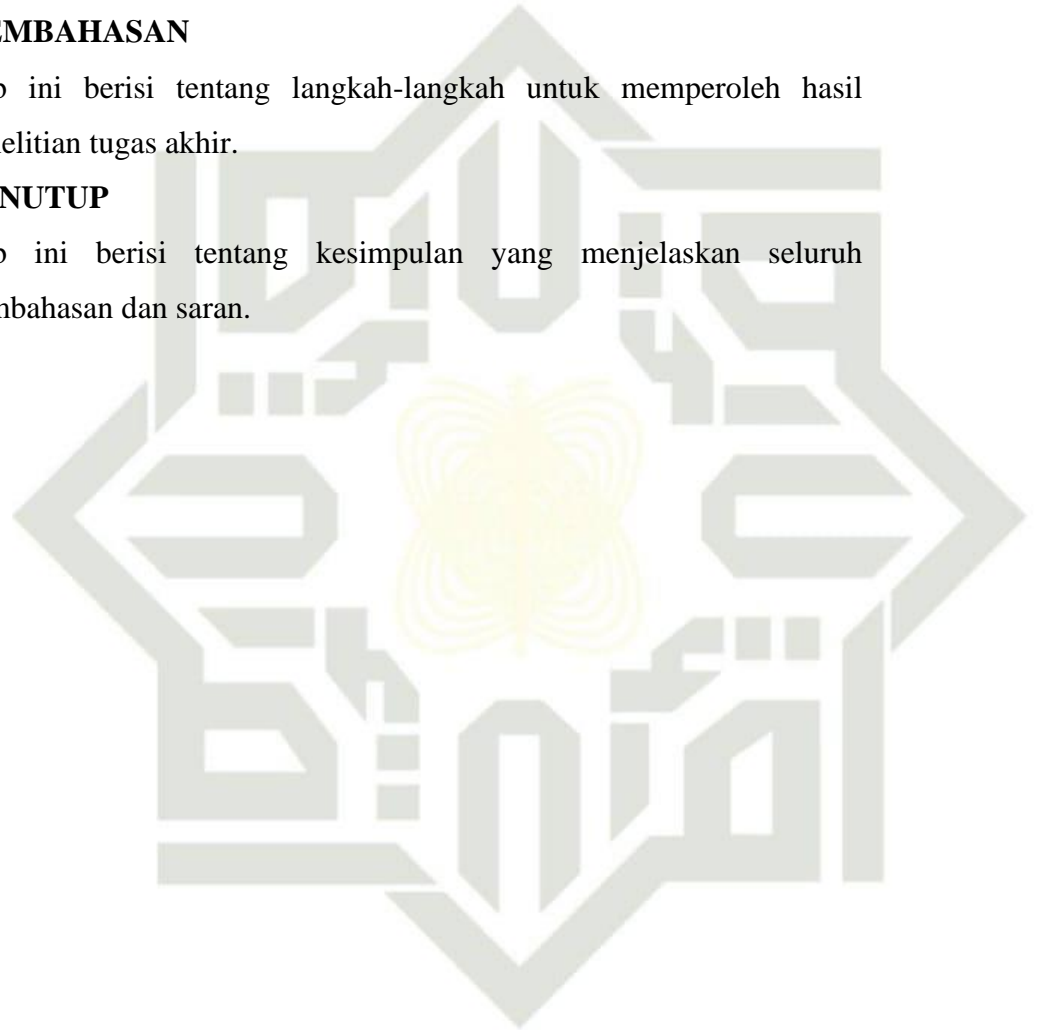
Pada bab ini menjabarkan tentang langkah-langkah yang akan digunakan dalam penelitian untuk mencari solusi fisibel awal sampai mendapatkan solusi optimal. Bab ini dimulai dari analisis data sampai dengan mendapatkan sebuah kesimpulan.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang langkah-langkah untuk memperoleh hasil penelitian tugas akhir.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang menjelaskan seluruh pembahasan dan saran.



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 II

LANDASAN TEORI

2.1 Model Transportasi

Masalah transportasi merupakan bagian dari program linier. Model transportasi adalah suatu metode yang digunakan untuk pendistribusian barang atau produk dari sejumlah sumber ke sejumlah tujuan. Model transportasi ini dapat memberikan solusi untuk pendistribusian dengan biaya sekecil mungkin. Pengalokasian barang harus dirancang sebaik mungkin karena adanya perbedaan dari sisi persediaan, serta biaya transportasi antara masing-masing sumber dan tujuan [6]. Pengalokasian barang harus dirancang sebaik mungkin karena adanya perbedaan dari sisi persediaan dan permintaan, jumlah permintaan dan kapasitas persediaan, serta biaya transportasi antara masing-masing sumber dan tujuan [7].

Menurut [8], 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:

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

Menurut [9], model transportasi dapat disajikan dalam bentuk Tabel sebagai berikut:

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 2.1 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

Setelah didapat tabel transportasi, maka dapat dimodelkan sebagai berikut:

1. Fungsi tujuan

Minimumkan

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

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.

2 Fungsi kendala

$$X_{11} + X_{12} + \dots + X_{1n} = a_1$$

Persediaan: $X_{21} + X_{22} + \dots + X_{2n} = a_2$

$$\vdots \quad \vdots \quad \vdots$$

$$X_{m1} + X_{m2} + \dots + X_{mn} = a_m$$

Permintaan: $X_{11} + X_{21} + \dots + X_{m1} = b_1$

$$X_{12} + X_{22} + \dots + X_{m2} = b_2$$

$$\vdots \quad \vdots \quad \vdots$$

$$X_{1n} + X_{2n} + \dots + X_{mn} = b_n$$

2.2 Keseimbangan Model Transportasi

Masalah transportasi dikatakan seimbangan apabila jumlah persediaan dari beberapa sumber sama dengan jumlah permintaan, sehingga dapat di tuliskan sebagai berikut [8]:

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

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.

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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 Minimum Demand Method (MDM)

Berdasarkan Penelitian [4], mengatakan bahwa MDM merupakan sebuah metode transportasi yang mencari solusi awal yang mendekati pada solusi optimal, namun mereka mengklaim bahwa metode tersebut bukan metode yang menghasilkan solusi optimal.

Adapun langkah-langkah dalam *Minimum Demand Method* sebagai berikut:

- a. Memilih nilai terkecil pada permintaan, jika terjadi dua atau lebih nilai yang terkecil pada permintaan maka memilih biaya paling kecil.
- b. Memilih biaya terkecil pada kolom permintaan yang dipilih
- c. Mengalokasikan nilai terkecil dari persediaan atau permintaan ke biaya yang dipilih. Jika dalam kolom permintaan yang dipilih terpenuhi, maka memilih nilai permintaan terkecil berikutnya
- d. Mengulangi Langkah kedua dan ketiga sampai persediaan dan permintaan terpenuhi.

2.4 Supply-Demand Reparation Method (SDRM)

Menurut penelitian [5], Metode reparasi pasokan-permintaan (SDRM) adalah prosedur yang efektif untuk mendapatkan solusi awal yang memperhitungkan nilai 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 persediaan atau permintaan, jika terdapat dua atau lebih nilai persediaan atau permintaan yang sama maka memilih biaya terkecil
- b. Memilih biaya terkecil pada baris atau kolom dari persediaan atau permintaan yang dipilih.

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.

- c. Mengalokasikan nilai terkecil dari persediaan atau permintaan ke biaya yang dipilih.
- d. Memilih nilai tertinggi berikutnya pada persediaan atau permintaan, kemudian melanjutkan langkah-langkah di atas sampai semua persediaan dan permintaan terpenuhi.
- e. Setelah semua persediaan dan permintaan terpenuhi maka solusi optimal didapatkan.

2.5 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 [10], 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 kosong terpilih kembali. Jalur tertutup ini bergerak secara horizontal dan vertikal saja.
- c. Melakukan penghitungan biaya pada sel yang kosong tersebut dimulai dari sel yang kosong.
- d. Perhitungan dilakukan dengan cara menghitung biaya, sel yang kosong diberi tanda positif selanjutnya negatif, positif, negatif dan seterusnya.
- e. 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).

Contoh 2.1: [6]

Saat ini Pertamina memiliki tiga daerah penambangan minyak di Pulau Jawa, yaitu di Cepu, Cilacap, dan Cirebon dengan kapasitas produksi masing-masing sebesar 600.000 galon, 500.000 galon, dan 800.000 galon setiap harinya. Dari tempat-tempat tersebut, minyak kemudian diangkut ke daerah-daerah pemasaran yang terpusat di Semarang, Jakarta, dan Bandung, dengan daya tamping masing-masing sebanyak 400.000 galon, 800.000 galon dan 700.000 galon perhari. Ongkos pengangkutan per 100.000 galon adalah:

- a. Dari Cepu ke Semarang dan Jakarta masing-masing sebesar Rp 120.000 dan Rp 180.000. Ke Bandung tidak dilakukan pengiriman.
- b. Dari Cilacap ke Semarang, Jakarta dan Bandung masing-masing Rp 300.000, Rp 100.000, Rp 80.000.
- c. Dari Cirebon ke Semarang, Jakarta dan Bandung masing-masing Rp 200.000, Rp 250.000, dan Rp 120.000.

Tentukan solusi optimal dari masalah transportasi tersebut dengan solusi awal menggunakan *Minimum Demand Method* (MDM) dan *Supplay Demand Reparation Method* (SDRM)?

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 Tabel transportasi sebagai berikut:

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 2.2 Data Transportasi Pertamina

Sumber	Tujuan			Persediaan
	Semarang	Jakarta	Bandung	
Cepu	120 X_{11}	180 X_{12}	0 X_{13}	600
Cilacap	300 X_{21}	100 X_{22}	80 X_{23}	500
Cirebon	200 X_{31}	250 X_{32}	120 X_{33}	800
Permintaan	400	800	700	1900

b. Variabel Keputusan

X_{11} : Banyaknya hasil produksi yang dikirimkan dari sumber Cepu ke Semarang

X_{12} : Banyaknya hasil produksi yang dikirimkan dari sumber Cepu ke Jakarta

X_{13} : Banyaknya hasil produksi yang dikirimkan dari sumber Cepu ke Bandung

X_{21} : Banyaknya hasil produksi yang dikirimkan dari sumber Cilacap ke Semarang

X_{22} : Banyaknya hasil produksi yang dikirimkan dari sumber Cilacap ke Jakarta

X_{23} : Banyaknya hasil produksi yang dikirimkan dari sumber Cilacap ke Bandung

X_{31} : Banyaknya hasil produksi yang dikirimkan dari sumber Cirebon ke Semarang

X_{32} : Banyaknya hasil produksi yang dikirimkan dari sumber Cirebon ke Jakarta

X_{33} : Banyaknya hasil produksi yang dikirimkan dari sumber Cirebon ke Bandung

c. Fungsi Tujuan

Minimum $Z = 120X_{11} + 180X_{12} + 0X_{13} + 300X_{21} + 100X_{22} + 80X_{23} + 200X_{31} + 250X_{32} + 120X_{33}$

d. Fungsi Kendala

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} = 600;$$

Persediaan: $X_{21} + X_{22} + X_{23} = 500;$

$$X_{31} + X_{32} + X_{33} = 800;$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

$$X_{11} + X_{21} + X_{31} = 400;$$

Permintaan: $X_{12} + X_{22} + X_{32} = 800;$

$$X_{13} + X_{23} + X_{33} = 700;$$

1 Penyelesain menggunakan *Minimum Demand Method*

Langkah 1: Memilih nilai terkecil pada permintaan, jika terjadi dua atau lebih nilai yang terkecil pada permintaan maka memilih biaya paling kecil, nilai terkecil yang dipilih pada kolom 1 yaitu 400

Langkah 2: Memilih biaya terkecil pada kolom permintaan yang dipilih, sel yang dipilih $X_{11} = 120$

Langkah 3: Mengalokasikan nilai terkecil dari persediaan atau permintaan ke biaya yang dipilih. Sehingga pada pada sel X_{11} dialokasikan minimum $\{600;400\} = 400$, dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 2.3 Tahap Pertama dengan Metode MDM

Sumber	Tujuan			Persediaan	
	Semarang	Jakarta	Bandung		
Cepu	400	120	180	0	600
Cilacap		300	100	80	500
Cirebon		200	250	120	800
Permintaan	400	800	700		1900

Langkah 4: Mengulangi Langkah kedua dan ketiga sampai persediaan dan permintaan terpenuhi, sel yang dipilih $X_{13} = 0$ Sehingga pada sel X_{13} dialokasikan minimum $\{600 - 400\} = 200 = \{200;700\} = 200$, dapat dilihat pada Tabel berikut:

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 2.4 Tahap Kedua dengan Metode MDM

Sumber	Tujuan					Persediaan
	Semarang		Jakarta		Bandung	
Cepu	400	120	180	200	0	600
Cilacap		300	100		80	500
Cirebon		200	250		120	800
Permintaan	400		800	700		1900

Berdasarkan Tabel 2.4 baris kedua dan ketiga serta kolom kedua dan ketiga belum terpenuhi, maka langkah dua dan tiga diulangi, sel yang dipilih $X_{23} = 80$, sehingga pada sel X_{23} dialokasikan minimum $\{700 - 200\} = 500 = \{500; 500\} = 500$, dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 2.5 Tahap Ketiga dengan Metode MDM

Sumber	Tujuan					Persediaan
	Semarang		Jakarta		Bandung	
Cepu	400	120	180	200	0	600
Cilacap		300	100	500	80	500
Cirebon		200	250		120	800
Permintaan	400		800	700		1900

Berdasarkan Tabel 2.5 terdapat beberapa baris dan kolom yang belum terpenuhi, maka mengulangi langkah kedua dan ketiga hingga semua permintaan dan persediaan terpenuhi, sel yang dipilih $X_{32} = 250$, sehingga pada sel X_{32} dialokasikan minimum $\{800; 800\} = 800$, dapat dilihat pada Tabel berikut:

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 2.6 Tahap Keempat dengan Metode MDM

Sumber	Tujuan						Persediaan
	Semarang		Jakarta		Bandung		
Cepu	400	120		180	200	0	600
Cilacap		300		100	500	80	500
Cirebon		200	800	250		120	800
Permintaan	400		800		700		1900

Berdasarkan Tabel 2.6, semua persediaan dan permintaan sudah terpenuhi, maka solusi awal menggunakan *Minimum Demand Method* (MDM) sudah diperoleh dengan:

$$\text{Minimumkan } Z = (400 \times 120) + (200 \times 0) + (500 \times 80) + (800 \times 250)$$

$$Z = 288000$$

Jadi, pendistribusian minyak Cepu ke Semarang sebesar 400, Cepu ke Bandung sebesar 200, Cilacap ke Bandung sebesar 500, Cirebon ke Jakarta sebesar 800.

2. Penyelesaiain menggunakan *Suply-Demand Reparation Method* (SDRM)

Langkah 1: Memilih nilai tertinggi pada persediaan atau permintaan, jika terdapat dua atau lebih nilai persediaan atau permintaan yang sama maka memilih biaya terkecil, nilai tertinggi yang dipilih pada kolom ke 2 yaitu 800.

Langkah 2: Memilih biaya terkecil pada baris atau kolom dari persediaan atau permintaan yang dipilih. sel yang dipilih $X_{22} = 100$

Langkah 3: Mengalokasikan nilai terkecil dari persediaan atau permintaan ke biaya yang dipilih, sehingga pada pada sel X_{22} dialokasikan minimum $\{500;800\} = 500$, dapat dilihat pada Tabel berikut:

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 2.7 Tahap Pertama dengan Metode SDRM

Sumber	Tujuan			Persediaan
	Semarang	Jakarta	Bandung	
Cepu	120	180	0	600
Cilacap	300	500	80	500
Cirebon	200	250	120	800
Permintaan	400	800	700	1900

Langkah 4: Memilih nilai tertinggi berikutnya pada persediaan atau permintaan, kemudian melanjutkan langkah-langkah di atas sampai semua persediaan dan permintaan terpenuhi, nilai tertinggi berikutnya yang dipilih pada baris ke 3 yaitu sebesar 800, sel yang dipilih $X_{33} = 120$, sehingga pada pada sel X_{33} dialokasikan minimum $\{800;700\} = 700$, dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 2.8 Tahap Kedua dengan Metode SDRM

Sumber	Tujuan			Persediaan
	Semarang	Jakarta	Bandung	
Cepu	120	180	0	600
Cilacap	300	500	80	500
Cirebon	200	250	700	800
Permintaan	400	800	700	1900

Berdasarkan Tabel 2.8 terdapat beberapa baris dan kolom yang belum terpenuhi, maka mengulangi langkah dua sampai empat hingga persediaan dan permintaan semua terpenuhi, nilai tertinggi berikutnya yang dipilih pada

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.

baris ke 3 yaitu 600, sel yang dipilih $X_{11} = 120$, sehingga pada pada sel X_{11} dialokasikan minimum $\{600;400\} = 400$, dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 2.9 Tahap Ketiga dengan Metode SDRM

Sumber	Tujuan				Persediaan
	Semarang		Jakarta		
Cepu	400	120	180	0	600
Cilacap		300	100	80	500
			500		
Cirebon		200	250	120	800
				700	
Permintaan	400		800	700	1900

Berdasarkan Tabel 2.9 terdapat beberapa baris dan kolom yang belum terpenuhi, maka mengulangi langkah dua sampai empat hingga persediaan dan permintaan semua terpenuhi, nilai tertinggi berikutnya yang dipilih pada kolom ke 2 yaitu 300, sel yang dipilih $X_{12} = 180$, sehingga pada pada sel X_{12} dialokasikan minimum $\{800 - 500\} = 300$ dan $\{600 - 400\} = 200 = \{300;200\} = 200$, dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 2.10 Tahap Keempat dengan Metode SDRM

Sumber	Tujuan				Persediaan
	Semarang		Jakarta		
Cepu	400	120	180	0	600
			200		
Cilacap		300	100	80	500
			500		
Cirebon		200	250	120	800
				700	
Permintaan	400		800	700	1900

Berdasarkan Tabel 2.10 terdapat beberapa baris dan kolom yang belum terpenuhi, maka mengulangi langkah dua sampai empat hingga persediaan

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.

dan permintaan semua terpenuhi, nilai tertinggi berikutnya yang dipilih pada kolom ke 2 yaitu 100, sel yang dipilih $X_{32} = 250$, sehingga pada pada sel X_{32} dialokasikan minimum $\{800 - 500 - 200\} = 100$ dan $\{800 - 700\} = 100 = \{100;100\} = 100$, dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 2.11 Tahap Kelima dengan Metode SDRM

Sumber	Tujuan					Persediaan
	Semarang		Jakarta		Bandung	
Cepu	400	120	200	180	0	600
Cilacap		300	500	100	80	500
Cirebon		200	100	250	120	800
Permintaan	400		800		700	1900

Berdasarkan Tabel 2.11 semua persediaan dan permintaan sudah terpenuhi, maka solusi awal menggunakan *Supply Demand Reparation Method* (SDRM) sudah diperoleh dengan:

$$\begin{aligned} \text{Minimumkan } Z &= (400 \times 120) + (200 \times 180) + (500 \times 100) + \\ &\quad (100 \times 250) + (700 \times 120) \\ Z &= 243000 \end{aligned}$$

Jadi, pendistribusian minyak Cep uke Semarang sebesar 400, Cepu ke Jakarta sebesar 200, Cilacap ke Jakarta sebesar 500, Cirebon ke Jakarta sebesar 100, dan Cirebon ke Bandung sebesar 700.

3 Penyelesaian menggunakan *Stepping Stone Method*

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

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.

memenuhi syarat ($3+3-1 = 5$). Dengan demikian dilakukan pengujian menggunakan solusi optima dengan solusi layak awal menggunakan metode MDM dan SDRM.

a. Mengoptimalkan biaya transportasi pada metode *Minimum Demand Method* (MDM).

Berdasarkan Tabel 2.6 sel yang terisi berjumlah 4 dan jumlah syaratnya $3+3-1=5$, maka kasus ini mengalami regenerasi. Untuk menyelesaikan masalah tersebut maka akan diisi sel kosong supaya jalur tidak terputus yaitu dengan membuat jembatan dengan muatan sebesar 0 (nol) sebanyak selisih regenerasinya. Sehingga pada kasus ini akan ditambah satu jembatan dengan muatan sebesar 0 (nol) pada sel (2,2).

Tabel 2.12 Tabel Transportasi Menggunakan Metode MDM

Sumber	Tujuan				Persediaan		
	Semarang		Jakarta			Bandung	
Cepu	400	120	180	0	200	600	
Cilacap		300	0	100	500	80	500
Cirebon		200	800	250		120	800
Permintaan	400		800		700		1900

Berdasarkan Tabel 2.12, diperoleh hasil nilai Z sebagai berikut:

$$Z_0 = (400 \times 120) + (200 \times 0) + (0 \times 100) + (500 \times 80) + (800 \times 250)$$

$$Z = 288000$$

Kemudian dilakukan pemecahan solusi optimal dengan menggunakan Tabel 2.12 sehingga diperoleh perhitungan sebagai berikut:

Sumber Cepu ke Jakarta = $180 - 0 + 80 - 100 = 160$

Sumber Cilacap ke Semarang = $300 - 120 + 0 - 80 = 100$

Sumber Cirebon ke Semarang = $200 - 250 + 100 - 80 + 0 - 120 = -150$

- 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.

Sumber Cirebon ke Bandung

$$= 120 - 250 + 100 - 80 = -110$$

Berdasarkan perhitungan di atas masih terdapat nilai negatif yaitu (-110) yang terletak pada sumber Cirebon ke tujuan tujuan Semarang, kemudian dilakukan pergeseran berdasarkan *Loop* sebagai berikut:

Tabel 2.13 Jalur Model Transportasi Iterasi I untuk Metode MDM

Sumber	Tujuan			Persediaan
	Semarang	Jakarta	Bandung	
Cepu	400	180	200	600
Cilacap	300	100	500	500
Cirebon	200	250	120	800
Permintaan	400	800	700	1900

Berdasarkan Tabel 2.13, dilakukan pergeseran dengan menambahkan biaya 400 pada sumber Cepu ke Bandung, Cilacap ke Jakarta dan Cirebon ke Semarang, kemudian mengurangi biaya 400 pada sumber Cepu ke Semarang, Cilacap ke Bandung dan Cirebon ke Jakarta. Sehingga diperoleh Tabel sebagai berikut:

Tabel 2.14 Hasil Model Transportasi dengan Metode MDM untuk Iterasi I

Sumber	Tujuan			Persediaan
	Semarang	Jakarta	Bandung	
Cepu	120	180	0	600
Cilacap	300	100	80	500
Cirebon	200	250	120	800
Permintaan	400	800	700	1900

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.

Berdasarkan Tabel 2.14, diperoleh hasil nilai Z sebagai berikut:

$$Z_1 = (600 \times 0) + (400 \times 100) + (100 \times 80) + (400 \times 200) + (400 \times 250)$$

$$Z_1 = 228000$$

Kemudian dilakukan pemecahan solusi optimal dengan menggunakan Tabel 2.14 sehingga diperoleh perhitungan sebagai berikut:

Sumber Cepu ke Semarang = $120 - 0 + 80 - 100 + 250 - 200 = 150$

Sumber Cepu ke Jakarta = $180 - 0 + 80 - 100 = 160$

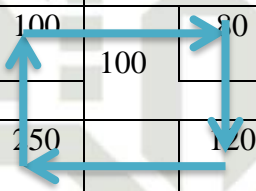
Sumber Cilacap ke Semarang = $300 - 100 + 250 - 200 = 250$

Sumber Cirebon ke Bandung = $120 - 250 + 100 - 80 = -110$

Berdasarkan perhitungan di atas masih terdapat nilai negatif yaitu (- 110) yang terletak pada sumber Cirebon ke tujuan tujuan Bandung, kemudian dilakukan pergeseran berdasarkan *Loop* sebagai berikut:

Tabel 2.15 Jalur Model Transportasi Iterasi II untuk Metode MDM

Sumber	Tujuan			Persediaan
	Semarang	Jakarta	Bandung	
Cepu	120	180	0	600
Cilacap	300	400	100	500
Cirebon	200	400	250	800
Permintaan	400	800	700	1900



Berdasarkan Tabel 2.15, dilakukan pergeseran dengan menambahkan biaya 100 pada sumber cilacap ke jakarta dan cirebon ke bandung, kemudian mengurangi biaya 100 pada sumber cilacap ke bandung dan cirebon ke jakarta. Sehingga diperoleh Tabel sebagai berikut:

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 2.16 Hasil Model Transportasi Iterasi II untuk Metode MDM

Sumber	Tujuan						Persediaan
	Semarang		Jakarta		Bandung		
Cepu		120		180	600	0	600
Cilacap		300	500	100		80	500
Cirebon	400	200	300	250	100	120	800
Permintaan	400		800		700		1900

Berdasarkan Tabel 2.16, diperoleh hasil nilai Z sebagai berikut:

$$Z_2 = (600 \times 0) + (500 \times 100) + (400 \times 200) + (300 \times 250) + (100 \times 120)$$

$$Z_2 = 217000$$

Kemudian dilakukan pemecahan solusi optimal dengan menggunakan Tabel 2.16 sehingga diperoleh perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Sumber Cepu ke Semarang} = 120 - 0 + 120 - 200 = 40$$

$$\text{Sumber Cepu ke Jakarta} = 180 - 0 + 120 - 250 = 50$$

$$\text{Sumber Cilacap ke Semarang} = 300 - 100 + 250 - 200 = 250$$

$$\text{Sumber Cirebon ke Bandung} = 120 - 250 + 250 - 100 = 110$$

Karena dari hasil perhitungan diatas tidak ditemukan nilai negatif (penghematan biaya), maka proses iterasi telah selesai dan biaya transportasi dapat dibuat dengan Tabel sebagai berikut:

Tabel 2.17 Hasil Model Transportasi Iterasi II untuk Metode MDM

Sumber	Tujuan	Jumlah	Biaya Perunit	Biaya
Cepu	Bandung	600	0	0
Cilacap	Jakarta	500	100	50000
Cirebon	Semarang	400	200	80000
Cirebon	Jakarta	300	250	75000
Cirebon	Bandung	100	120	12000
Total Biaya				217000

Berdasarkan Tabel 2.17, diperoleh total biaya minimum sebesar 217.000, yang

- 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.

merupakan solusi awalnya diperoleh menggunakan *Minimum Demand Method* (MDM).

b. Mengoptimalkan biaya transportasi pada metode *Supply Demand Reparation Method* (SDRM).

Berdasarkan Tabel 2.11, diperoleh hasil nilai Z sebagai berikut:

$$Z_0 = (400 \times 120) + (200 \times 180) + (500 \times 100) + (100 \times 250) + (700 \times 120)$$

$$Z_0 = 243000$$

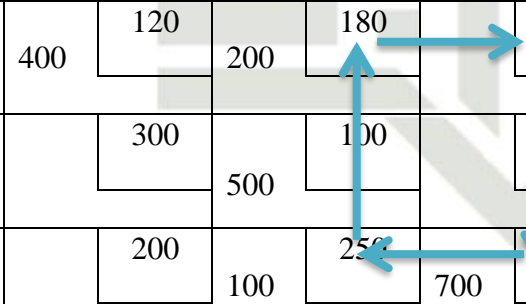
Kemudian dilakukan pemecahan solusi optimal dengan menggunakan Tabel 2.11 sehingga diperoleh perhitungan sebagai berikut:

Sumber Cepu ke Bandung = $0 - 120 + 250 - 180 = -50$
 Sumber Cilacap ke Semarang = $300 - 120 + 180 - 100 = 260$
 Sumber Cilacap ke Bandung = $80 - 120 + 250 - 100 = 110$
 Sumber Cirebon ke Semarang = $200 - 120 + 180 - 250 = 10$

Berdasarkan perhitungan di atas masih terdapat nilai negatif yaitu (- 50) yang terletak pada sumber Cepu ke tujuan Bandung, kemudian dilakukan pergeseran berdasarkan *Loop* sebagai berikut:

Tabel 2.18 Jalur iterasi I pada Metode SDRM

Sumber	Tujuan			Persediaan		
	Semarang	Jakarta	Bandung			
Cepu	400	120	180	0	600	
Cilacap	300	500	100	80	500	
Cirebon	200	100	250	700	120	800
Permintaan	400	800	700		1900	



Berdasarkan Tabel 2.18, dilakukan pergeseran dengan menambahkan biaya 200 pada sumber cepu ke bandung dan cirebon ke jakarta, kemudian mengurangi biaya 200 pada sumber cepu ke jakarta dan cirebon ke bandung. sehingga 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.

Tabel sebagai berikut:

Tabel 2.19 Tabel Transportasi menggunakan Metode SDRM

Sumber	Tujuan						Persediaan
	Semarang		Jakarta		Bandung		
Cepu	400	120		180	200	0	600
Cilacap		300	500	100		80	500
Cirebon		200	300	250	500	120	800
Permintaan	400		800		700		1900

Berdasarkan Tabel 2.19, diperoleh hasil nilai Z sebagai berikut:

$$Z_1 = (400 \times 120) + (200 \times 0) + (500 \times 100) + (300 \times 250) + (500 \times 120)$$

$$Z_1 = 233\,000$$

Kemudian dilakukan pemecahan solusi optimal kembali dengan menggunakan

Tabel 2.19 sehingga diperoleh perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Sumber Cepu ke Jakarta} = 180 - 0 + 120 - 250 = 50$$

$$\text{Sumber Cilacap ke Semarang} = 300 - 120 + 0 - 120 + 250 - 100 = 210$$

$$\text{Sumber Cilacap ke Bandung} = 80 - 120 + 250 - 100 = 110$$

$$\text{Sumber Cirebon ke Semarang} = 200 - 120 + 0 - 120 = -40$$

Berdasarkan perhitungan di atas masih terdapat nilai negatif yaitu (-40) yang terletak pada sumber Cirebon ke tujuan Semarang, kemudian dilakukan pergeseran berdasarkan *Loop* sebagai berikut:

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 2.20 Tabel Transportasi menggunakan Metode SDRM

Sumber	Tujuan			Persediaan		
	Semarang	Jakarta	Bandung			
Cepu	400	120	180	0	600	
Cilacap		300	100	80	500	
Cirebon		200	250	500	120	800
Permintaan	400	800	700		1900	

Berdasarkan Tabel 2.20, dilakukan pergeseran dengan menambahkan biaya 400 pada sumber cepu ke bandung dan cirebon ke semarang, kemudian mengurangi biaya 400 pada sumber cepu ke semarang dan cirebon ke bandung. Sehingga diperoleh Tabel sebagai berikut:

Tabel 2.21 Tabel Transportasi menggunakan Metode SDRM

Sumber	Tujuan			Persediaan		
	Semarang	Jakarta	Bandung			
Cepu		120	180	0	600	
Cilacap		300	100	80	500	
Cirebon	400	200	250	100	120	800
Permintaan	400	800	700		1900	

Berdasarkan Tabel 2.21, diperoleh hasil nilai Z sebagai berikut:

$$Z_2 = (400 \times 0) + (500 \times 100) + (400 \times 200) + (300 \times 250) + (100 \times 120)$$

$$Z_2 = 217\,000$$

Kemudian dilakukan pemecahan solusi optimal dengan menggunakan Tabel 2.21

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.

sehingga diperoleh perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Sumber Cepu ke Semarang} = 120 - 0 + 120 - 200 = 40$$

$$\text{Sumber Cepu ke Jakarta} = 180 - 0 + 120 - 250 = 50$$

$$\text{Sumber Cilacap ke Semarang} = 300 - 100 + 250 - 200 = 250$$

$$\text{Sumber Cilacap ke Bandung} = 80 - 120 + 250 - 100 = 110$$

Karena dari hasil perhitungan diatas tidak ditemukan nilai negatif (penghematan biaya), maka proses iterasi telah selesai dan biaya transportasi dapat dibuat dengan Tabel sebagai berikut:

Tabel 2.22 Hasil dari Metode Sepping Stone untuk Metode SDRM

Sumber	Tujuan	Jumlah	Biaya Perunit	Biaya (Rp)
Cepu	Bandung	400	0	0
Cilacap	Jakarta	500	100	50000
Cirebon	Semarang	400	200	80000
Cirebon	Jakarta	300	250	75000
Cirebon	Bandung	100	120	12000
Total Biaya				217000

Berdasarkan Tabel 2.22, diperoleh total biaya minimum sebesar Rp.217.000, yang merupakan solusi awalnya diperoleh menggunakan *Supply Demand Reparation Method* (SDRM).

Tabel 2.23 Selisih dari Kedua Metode

Metode	Solusi Layak Awal (Rp)	Solusi Optimal (Rp)	Selisih Biaya (Rp)
Metode MDM	288.000	217.000	71.000
Metode SDRM	243.000	217.000	26.000

Dengan demikian pada kasus ini dapat disimpulkan bahwa metode SDRM lebih baik dibandingkan metode MDM, yang dilihat dari biaya pendistribusian SDRM lebih kecil.

Berdasarkan Tabel 2.23, penyelesaian solusi layak awal menggunakan MDM dan SDRM diperoleh bahwa SDRM adalah metode yang lebih baik dalam menyelesaikan solusi layak awal, dengan besar nilai solusi layak awal yang diperoleh sebesar Rp.243.000, dan selisih biaya sebesar Rp.26.000.

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 digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan data dari jurnal N. M. A. Pranati yang berjudul Optimalisasi Biaya Transportasi Pendistribusian Keramik menggunakan Model Transportasi Metode *Steeping Stone* (Studi Kasus: PT. Indah Bangunan).
2. Menyusun tabel transportasi dari data yang diperoleh, untuk memastikan data yang diberikan seimbang atau tidak seimbang, jika tidak seimbang maka ditambah variabel *dummy*.
3. Membuat model transportasi.
4. Menyelesaikan model transportasi menggunakan Minimum Demand Method (MDM) dan Supply-Demand Reparation Method (SDRM)
5. Menyelesaikan dengan menggunakan *Minimum Demand Method* (MDM)

Adapun langkah-langkah dalam *Minimum Demand Method* (MDM):

- a. Memilih nilai terkecil pada permintaan, jika terjadi dua atau lebih nilai yang terkecil pada permintaan maka memilih biaya paling kecil.
 - b. Memilih biaya terkecil pada kolom permintaan yang dipilih
 - c. Mengalokasikan nilai terkecil dari persediaan/permintaan ke biaya yang dipilih. Jika dalam kolom permintaan yang dipilih terpenuhi, maka memilih nilai permintaan terkecil berikutnya
 - d. Mengulangi langkah dua dan tiga sampai persediaan dan permintaan terpenuhi.
6. Menyelesaikan model transportasi menggunakan *Supply-Demand Reparation Method* (SDRM)
- Adapun langkah-langkah *Supply-Demand Reparation Method* (SDRM):
- f. Memilih nilai tertinggi pada persediaan atau permintaan, jika terdapat dua atau lebih nilai persediaan atau permintaan yang sama maka memilih biaya terkecil

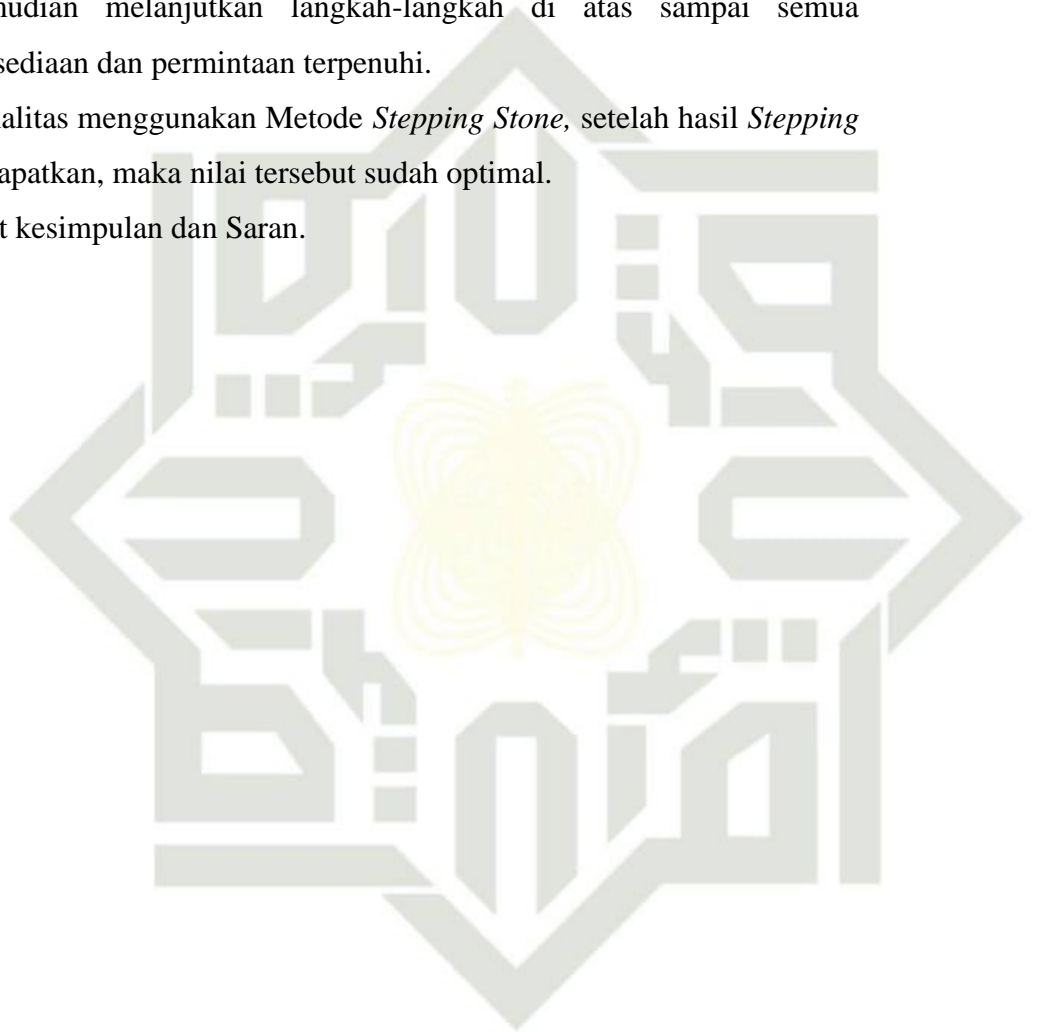
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

- g. Memilih biaya terkecil pada baris atau kolom dari persediaan atau permintaan yang dipilih.
- h. Mengalokasikan nilai terkecil dari persediaan atau permintaan ke biaya yang dipilih.
- i. Memilih nilai tertinggi berikutnya pada persediaan atau permintaan, kemudian melanjutkan langkah-langkah di atas sampai semua persediaan dan permintaan terpenuhi.

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

8. Membuat kesimpulan dan Saran.



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 V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada Bab IV, dapat disimpulkan bahwa:

1. Solusi awal biaya pendistribusian Keramik pada PT. Indah Bangunan Palu menggunakan *Minimum Demand Method* (MDM) sebesar Rp 54.245 dan menggunakan *Supply Demand Reparation Method* (SDRM) sebesar Rp. 53.756. Sedangkan biaya optimal menggunakan metode *Stepping Stone* diperoleh sebesar Rp. 53.756.

2. Untuk kasus PT. Indah Bangunan Palu biaya pendistribusian Keramik menggunakan *Supply Demand Reparation Method* (SDRM) lebih baik daripada *Minimum Demand Method* (MDM) karena biaya pendistribusiannya lebih kecil.

5.2 Saran

Semoga dengan tugas akhir ini dapat menambah wawasan bagi penulis dan juga pembaca. Penelitian pada PT. Indah Bangunan Palu menggunakan *Minimum Demand Method* (MDM) dan *Supply-Demand Reparation Method* (SDRM), oleh karena itu pembaca dapat melanjutkan tugas akhir ini menggunakan metode lain agar wawasan menjadi luas dan ilmu yang dipelajari dapat berkembang sesuai dengan kemajuan ilmu yang akan datang.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Prihandoko, ST, MM, E. Elvina, and D. Hartono, “Analisis Efisiensi Biaya Dengan Menggunakan Metode Transportasi Pada Pendistribusian Barang PT. XYZ,” *Ilmu Manajemen, Universitas. Bina Nusantara, Jakarta Barat*, vol. 10, no. 1, pp. 1345–1356, 2021.
- [2] Y. Ratnasari, D. Yuniarti, and I. Purnamasari, “Optimasi Pendistribusian Barang Dengan Menggunakan *Vogel’s Approximation Method* dan *Stepping Stone Method*,” *Statistika. FMIPA, Universitas. Mulawarman, Samarinda*, vol. 10, no. 2, pp. 165–174, 2019.
- [3] M. M. Astuti Meflinda, S.E., M.M., Mahyarani, S.E., *Operation Research (Riset Operasi)*. Pekanbaru, 2011.
- [4] S. Jamali, “*the Minimum Demand Method – a New and Efficient Initial Basic Feasible Solution Method for Transportation Problems*,” *Instut. Matematika dan Ilmu Komputer, Universitas. Sindh, Pakistan*, vol. 15, no. 10, 2020.
- [5] B. Prajwal, J. Manasa, and R. Gupta, “Penentuan Solusi Dasar Awal yang Layak untuk Masalah Transportasi dengan : ‘ Metode Reparasi Pasokan – Permintaan ’ dan ‘ Metode Alokasi Berkelanjutan ,’” *Departemen. Matematika. Uniersitas. Jain, Bangalore, India*, pp. 19–31, 2019.
- [6] Tjutju Tarliah Dimiyati, “*Operations Research*” Sinar baru, bandung, p. 397, 1992.
- [7] . H., S. Nugraha, and M. Fauzi, “Pengaplikasian Metode *Stepping Stone* Pada Software Lingo Untuk Mencari Optimasi Biaya (Studi Kasus PT Asm Mobil),” *Teknik. Industri. Widyatama, Bandung, Jawa Barat*, vol. 3, no. 1, pp. 49–58, 2020.
- [8] Y. Haryono, “Penyelesaian Masalah Model Transportasi Dengan Menggunakan Metode Simpleks Transportasi,” *STKIP PGRI, Sumatera Barat*, vol. 1, no. 2, pp. 71–77, 2015.
- [9] Siswanto, *Operasi Riset*, Jilid 1. Jakarta, Indonesia: Erlangga, 2007.
- [10] W. Andi, *Pengantar Riset Operasi Edisi 2*. Jakarta, Indonesia: Mitra Wacana Media, 2012.
- [11] N. M. A. Pranati, A. I. Jaya, and A. Sahari, “Optimalisasi Biaya Transportasi Pendistribusian Keramik Menggunakan Model Transportasi Metode *Stepping Stone* (Studi Kasus: Pt. Indah Bangunan),” *Jurnal. Ilmiah. Matematika. Dan Terapan.*, vol. 15, no. 1, pp. 48–57, 2018.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 26 Juni 1998 di Pekanbaru. Sebagai anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan ayah bernama Andri dan ibu bernama Evi Yasni. Penulis menyelesaikan pendidikan formal di Sekolah Dasar di SDN 001 Pekanbaru pada tahun 2010, pada tahun 2013 penulis menyelesaikan Pendidikan Lanjutan Tingkat Pertama di SMP Negeri 14 Pekanbaru dan menyelesaikan Pendidikan Menengah Atas di SMA

Negeri 7 Pekanbaru pada tahun 2016 dengan jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada Fakultas Sains dan Teknologi dengan Program Studi Matematika.

Pada tahun 2019, penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata di Desa Buana Makmur, Kecamatan Dayun, Kabupaten Siak. Selanjutnya pada tahun 2020, tepatnya semester VIII penulis melaksanakan Kerja Praktek (KP) di Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), Kota Pekanbaru dengan judul “Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* dalam Peramalan Jumlah Distribusi Obat Tahun 2020 Area Kota Pekanbaru” yang dibimbing oleh Ibu Rahmadeni, M.Si dari tanggal 13 Januari sampai 13 Februari 2020 dan diseminarkan pada 23 Juni 2020. Penulis dinyatakan lulus pada tanggal Juli 2023 dalam ujian sarjana dengan judul tugas akhir “Penerapan *Minimum Demand Method dan Supply-Demand Reparation Method* untuk mengoptimalkan biaya distribusi” dibawah bimbingan Ibu Sri Basriati, M.Sc.