

**PENERAPAN METODE *MODIFIED DISTRIBUTION* DENGAN
METODE *VOGEL'S APPROXIMATION* SEBAGAI SOLUSI
AWAL PADA OPTIMASI BIAYA TRANSPORTASI
UD SALIM ABADI LAMPUNG**

SKRIPSI



**ALFIANA CAHYANTI
NIM. 18030078/2018**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

**PENERAPAN METODE *MODIFIED DISTRIBUTION* DENGAN
METODE *VOGEL'S APPROXIMATION* SEBAGAI SOLUSI
AWAL PADA OPTIMASI BIAYA TRANSPORTASI
UD SALIM ABADI LAMPUNG**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



Oleh :

**ALFIANA CAHYANTI
NIM. 18030078/2018**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Penerapan Metode *Modified Distribution* dengan Metode *Vogel's Approximation* sebagai Solusi Awal Pada Optimasi Biaya Transportasi UD Salim Abadi Lampung

Nama : Alfiana Cahyanti

NIM : 18030078

Program Studi : Matematika

Jurusan : Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 21 Februari 2022

Disetujui oleh,

Pembimbing



Dra. Hj. Helma, M.Si

NIP. 19680324 199603 2 001

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Alfiana Cahyanti
NIM/TM : 18030078/2018
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

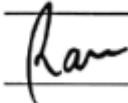
Dengan Judul Skripsi

Penerapan Metode *Modified Distribution* dengan Metode *Vogel's Approximation* Sebagai Solusi Awal Pada Optimasi Biaya Transportasi UD Salim Abadi Lampung

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Matematika Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 21 Februari 2021

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dra. Hj. Helma, M.Si	
Anggota	: Dr. Arnellis, M.Si	
Anggota	: Rara Sandhy Winanda, S.Pd, M. Sc	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alfiana Cahyanti
NIM : 18030078
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **“Penerapan Metode *Modified Distribution* dengan Metode *Vogel’s Approximation* Sebagai Solusi Awal Pada Optimasi Biaya Transportasi UD Salim Abadi Lampung”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 16 Maret 2022

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Matematika,



Dra. Media Rosha, M.Si
NIP. 19620815 1987032 004

Saya yang menyatakan,



Alfiana Cahyanti
NIM. 18030078

Penerapan Metode *Modified Distribution* dengan Metode *Vogel's Approximation* Sebagai Solusi Awal Pada Optimasi Biaya Transportasi UD Salim Abadi Lampung

Alfiana Cahyanti

ABSTRAK

Masalah transportasi merupakan suatu kasus yang sering dihadapi oleh perusahaan dalam pengiriman barang dari suatu sumber ke tujuan tertentu. UD Salim Abadi Lampung adalah salah satu perusahaan yang berpusat di Kabupaten Lampung Tengah yang bergerak dalam bidang pemasaran produk-produk pertanian. Perusahaan ini memiliki tiga gudang pusat dan tujuh gudang cabang, dimana gudang-gudang tersebut telah menyebar di beberapa daerah yang ada di Lampung. Sehingga, biaya transportasi yang dikeluarkan UD Salim Abadi Lampung tidak sedikit jumlahnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan optimasi biaya transportasi agar biaya transportasi yang dikeluarkan dapat efektif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui biaya optimal transportasi pengiriman barang, membentuk model transportasi pendistribusian barang, dan menentukan jumlah pasokan barang dari setiap gudang pusat ke lokasi tujuan.

Penelitian ini merupakan penelitian terapan dan jenis data yang digunakan adalah data sekunder. Sumber data diperoleh dari UD Salim Abadi Lampung. Data yang diambil adalah data pada tahun 2020. Pada penyelesaian masalah transportasi pendistribusian barang UD Salim Abadi Lampung digunakan *Modified Distribution Method* (MODI) dengan *Vogel's Approximation Method* (VAM) sebagai solusi awal. Langkah analisis data pada penelitian ini yaitu membentuk tabel model transportasi, menentukan keseimbangan masalah transportasi, menentukan solusi awal dengan VAM, menguji optimalitas menggunakan MODI, dan menentukan biaya transportasi minimum.

Pada penelitian ini VAM sebagai solusi awal menghasilkan biaya sebesar Rp.343.334.786,5. Sedangkan untuk uji optimalitas menggunakan MODI menghasilkan biaya sebesar Rp.327.066.161,4. Hasil dari metode MODI tersebut merupakan biaya optimum pengiriman barang yang dikeluarkan UD Salim Abadi Lampung. Sehingga, berdasarkan biaya transportasi awal dan biaya transportasi optimum menggunakan metode MODI, maka UD Salim Abadi Lampung dapat menghemat biaya transportasi pendistribusian barang per tahun sebesar Rp.30.117.838,60.

Kata kunci : Optimasi Biaya Transportasi, Metode Transportasi, Metode *Vogel's Approximation*, Metode *Modified Distribution*

**Application of Modified Distribution Method with Vogel's Approximation Method As An Initial Solution In Optimizing Transportation Costs
UD Salim Abadi Lampung**

Alfiana Cahyanti

ABSTRACT

Transportation problem are a case that is often faced by companies in the delivery of goods from a source to specific destination. UD Salim Abadi Lampung is one of the companies based in Central Lampung Regency engaged in the marketing of agricultural product. This company has three central warehouses and branch warehouses, where the warehouses are spread throughout several areas in Lampung. So, the transportation costs incurred by UD Salim Abadi Lampung are not small in number. Therefore, it is necessary to optimize the transportation costs so that the transportation costs incurred can be effective. The purpose of this research is to determine the optimal cost of transportation for goods delivery, form a transportation model for the distribution of goods, and determine the amount of supply of goods from each central warehouse to the destination location.

This research is applied research, and the type of data used is secondary data. The data source was obtained from UD Salim Abadi Lampung. The data taken is from 2020. In solving the transportation problem of distributing goods at UD Salim Abadi Lampung used the *Modified Distribution Method* (MODI) with *Vogel's Approximation Method* (VAM) as the initial solution. The steps of data analysis in this research are: forming a transportation model table, determining the balance of the transportation problem, determining the initial solution with VAM, testing optimality using MODI, and determining the minimum transportation cost.

In this research, using VAM as an initial solution resulted in a cost of Rp.343,334,786.5. Whereas, the optimality test using MODI resulted in a cost of Rp.327,066,161.4. The result of the MODI method is the optimum cost of shipping goods issued by UD Salim Abadi Lampung. So, based on the initial transportation costs and the optimum transportation costs using MODI method, UD Salim Abadi Lampung can save transportation costs for distributing goods per year of Rp.30,117,838.60.

Keywords: Transportation Cost Optimization, Transportation Method, *Vogel's Approximation Method*, *Modified Distribution Method*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya. Sehingga, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “**Penerapan Metode *Moified Distribution* dengan Metode *Vogel’s Approximation* Sebagai Solusi Awal Pada Optimasi Biaya Transportasi UD Salim Abadi Lampung**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana (S1) pada Program Studi Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Pada penulisan skripsi ini, penulis menemui beberapa hambatan dalam berbagai hal. Namun, banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan bimbingan kepada penulis. Sehingga, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dra. Media Rosha, M.Si, Ketua Program Studi Matematika Jurusan Matematika FMIPA UNP dan Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNP.
2. Ibu Dra. Helma, M.Si, Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi.
3. Ibu Dr. Arnellis, M.Si dan Rara Sandy Winanda, S.Pd, M.Sc, Dosen Penguji.
4. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNP yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
5. Bapak Pimpinan UD Salim Abadi Lampung.
6. Bapak Sujiono, Wakil Kepala Gudang Pusat UD Salim Abadi Lampung.

7. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan pahala yang berlipat ganda atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis. Pada penelitian ini penulis telah berusaha dengan sungguh-sungguh untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik. Sehingga, penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang berkepentingan.

Padang, Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah	9
C. Pertanyaan Penelitian	10
D. Tujuan Penelitian	10
E. Manfaat Penelitian	11
BAB II KAJIAN TEORI	12
A. UD Salim Abadi Lampung.....	12
B. Teori Optimasi	17
C. Program Linier	17
D. Transportasi.....	19
E. Metode <i>Vogel's Approximation</i>	25
F. Metode <i>Modified Distribution</i>	28
BAB III METODE PENELITIAN	30
A. Jenis Penelitian.....	30
B. Jenis dan Sumber Data	30
C. Teknik Analisis Data.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
A. Bentuk Model Transportasi UD Salim Abadi Lampung	33
B. Hasil Optimasi Biaya Transportasi UD Salim Abadi Lampung	41
C. Pengaturan Jumlah Pasokan Barang UD Salim Abadi Lampung ...	59
BAB V PENUTUP.....	61
A. Kesimpulan	61
B. Saran.....	65

DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jumlah Pendistribusian Barang UD Salim Abadi Lampung dari Gudang Pusat ke Gudang Cabang Tahun 2020	3
2. Jumlah Barang yang Didistribusikan UD Salim Abadi Lampung dari Gudang Pusat ke Gudang Cabang Tahun 2020.....	8
3. Model Transportasi	22
4. Contoh Penentuan Biaya Pinalti	27
5. Contoh Penentuan Indeks Baris dan Indeks Kolom.....	29
6. Jumlah Penawaran (<i>Supply</i>) Barang Di Masing-masing Gudang Pusat UD Salim Abadi Lampung Tahun 2020.....	34
7. Jumlah Permintaan (<i>Demand</i>) Barang Oleh Masing-Masing Gudang Cabang UD Salim Abadi Lampung Tahun 2020	34
8. Besarnya Biaya Transportasi UD Salim Abadi Lampung dari Setiap Gudang Pusat ke Gudang Cabang Tahun 2020	35
9. Biaya Per Item Produk yang Dikirimkan UD Salim Abadi Lampung dari Gudang Pusat ke Gudang Cabang Tahun 2020.....	36
10. Model Transportasi UD Salim Abadi Lampung	40
11. Solusi Awal dengan Metode <i>Vogel's Approximation</i>	44
12. Iterasi 1 Uji Optimalitas Menggunakan Metode MODI	48
13. Iterasi 1 Penentuan Jalur Terpendek	50
14. Iterasi 1 Perubahan Alokasi Pada Jalur Terpendek.....	51
15. Iterasi 2 Uji Optimalitas Menggunakan Metode MODI	52
16. Hasil Iterasi Akhir Solusi Optimal dengan Metode MODI	53
17. Solusi Awal dengan Metode <i>North West Corner</i>	68
18. Solusi Awal dengan Metode <i>Least Cost</i>	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gudang Punggur.....	13
2. Gudang Tirtakencana	13
3. Gudang Rokal.....	14
4. Gudang Ogan Komerling Ulu	14
5. Gudang Daya Murni.....	14
6. Gudang Kali Rejo.....	15
7. Gudang Seputih Raman.....	15
8. Gudang Simpang Agung	15
9. Gudang Sukadamai	16
10. Gudang Way Jepara	16
11. Peta Lokasi Gudang Pusat dan Gudang Cabang	16
12. Model Transportasi	21
13. Tabel Transportasi Pada Excel.....	56
14. Tampilan Tab Data Solver	56
15. Penginputan Kendala dan Tujuan	57
16. Tampilan Excel Solver yang Telah Memuat Kendala	57
17. Langkah Akhir dari Excel Solver.....	58
18. Hasil Perhitungan dengan Excel Solver	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Studi Awal Terkait Pengolahan Data Pendistribusian Barang UDSalim Abadi Lampung Menggunakan Metode <i>Vogel's Approximation, North West Corner, dan Least Cost</i>	68
2. Perhitungan Biaya Transportasi Per Item dari Seluruh Gudang Pusat ke Gudang Cabang UD Salim Abadi Lampung Tahun 2020	75
3. Perhitungan Indeks Baris dan Kolom Pada Metode MODI.....	77

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pertanian dan perkebunan merupakan sebuah kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat dalam menghasilkan bahan pangan dan bahan baku industri. Kedua kegiatan tersebut biasa dipahami sebagai budidaya tanaman atau bercocok tanam. Dalam kegiatan bercocok tanam terdapat dua musim yaitu, musim tanam dan musim panen. Salah satu provinsi di Indonesia yang mayoritas masyarakatnya memiliki pekerjaan bercocok tanam adalah Provinsi Lampung.

Lampung merupakan sebuah provinsi yang terletak di Pulau Sumatera. Karena sebagian besar masyarakat Provinsi Lampung bekerja di sektor pertanian dan perkebunan, maka banyak wirausahawan yang mendirikan toko pertanian di Lampung. Khususnya Kabupaten Lampung Tengah yang merupakan penghasil padi terbesar di Provinsi Lampung dan juga dikenal sebagai lumbung padi Lampung. Jumlah produksi padi di Kabupaten Lampung Tengah sebesar 454.645 ton dengan produktivitas sebesar 46,56 Ku/Ha (Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung 2018).

Salah satu toko pertanian terbesar di Provinsi Lampung adalah UD Salim Abadi Lampung yang berada di Kabupaten Lampung Tengah. UD Salim Abadi Lampung adalah sebuah usaha dagang yang bergerak dalam bidang pendistribusian barang. Barang-barang yang didistribusikan tersebut merupakan barang-barang yang dibutuhkan dalam bidang pertanian dan perkebunan, seperti pupuk, bibit, herbisida, fungisida, insektisida, alat

pertanian, dan lain sebagainya. Produk-produk tersebut merupakan produk-produk yang akan dikirimkan dari gudang pusat ke seluruh gudang cabang UD Salim Abadi Lampung.

UD Salim Abadi Lampung memiliki tiga gudang pusat yang dijadikan sebagai tempat penampungan barang sebelum didistribusikan ke tujuh gudang cabang. Gudang cabang yang dimiliki UD Salim Abadi Lampung ada yang berada di dalam dan di luar Kabupaten Lampung Tengah. Sehingga, pendistribusian barang-barang pertanian yang dilakukan oleh UD Salim Abadi Lampung tidak hanya ke satu daerah, melainkan ke beberapa daerah yang ada di Lampung. Oleh karena itu, UD Salim Abadi Lampung membutuhkan biaya transportasi yang cukup besar.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Sujiono sebagai Wakil Kepala Gudang Pusat UD Salim Abadi Lampung pada tanggal 11 Agustus 2021, biaya transportasi dalam pendistribusian barang merupakan salah satu masalah yang dihadapi oleh UD Salim Abadi Lampung, dimana alat transportasi yang digunakan untuk mendistribusikan barang adalah milik perusahaan. Namun, biaya transportasi pada pendistribusian barang dari gudang pusat ke seluruh cabang belum optimal. Permasalahan ini disebabkan karena UD Salim Abadi Lampung memiliki tiga gudang pusat dan tujuh gudang cabang. Akan tetapi, setiap gudang pusat belum ditetapkan untuk fokus melayani gudang cabang yang biaya pendistribusiannya lebih kecil dibandingkan dengan gudang cabang yang lain. Berikut jumlah pendistribusian barang yang dilakukan UD Salim Abadi Lampung pada tahun

2020 dari seluruh gudang pusat ke seluruh gudang cabang, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Pendistribusian Barang UD Salim Abadi Lampung dari Gudang Pusat ke Gudang Cabang Tahun 2020

No.	Gudang Pusat	Gudang Cabang						
		OKU	DM	KR	SR	SA	SD	WJ
1	GP	67	19	28	41	43	50	15
2	GR	34	54	28	27	65	53	60
3	GT	22	85	72	69	23	21	42

Keterangan :

GP = Gudang pusat di daerah Punggur

GR = Gudang pusat di daerah Rokal

GT = Gudang pusat di daerah Tirtakencana

OKU = Gudang cabang di daerah Ogan Komering Ulu

DM = Gudang cabang di daerah Daya Murni

KR = Gudang cabang di daerah Kali Rejo

SR = Gudang cabang di daerah Seputih Raman

SA = Gudang cabang di daerah Simpang Agung

SD = Gudang cabang di daerah Sukadamai

WJ = Gudang cabang di daerah Way Jepara

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa setiap gudang pusat melakukan pendistribusian barang ke seluruh gudang cabang yang dimiliki oleh UD Salim Abadi Lampung. Namun, dalam Tabel 1 terlihat bahwa UD Salim Abadi Lampung telah berupaya untuk meminimalkan biaya transportasi. Hal ini dilihat dari banyaknya jumlah pendistribusian barang yang dilakukan oleh sumber tertentu ke tujuan tertentu. Misalnya seperti, gudang Punggur yang

lebih banyak melakukan pengiriman barang ke gudang Ogan Komering Ulu (67 kali) dan ke Sukadama (50 kali) dibandingkan ke gudang cabang lainnya. Meskipun demikian, penetapan pelayanan oleh setiap gudang pusat ke gudang cabang belum terlihat optimal. Karena setiap gudang pusat masih melayani seluruh gudang cabang yang ada.

Penetapan pelayanan oleh setiap gudang pusat ke setiap gudang cabang belum terjadi secara optimal karena UD Salim Abadi Lampung sangat mementingkan pemenuhan kebutuhan. Meskipun waktu pengiriman barang cukup lama dan biaya alokasinya lebih mahal. Apabila diperhatikan, jika semua fasilitas pengiriman barang atau alat transportasi yang digunakan untuk mengirimkan barang semuanya sama, maka dapat dilakukan alokasi biaya yang lebih murah. Sehingga pada permasalahan ini, perlu dilakukannya optimasi biaya transportasi UD Salim Abadi Lampung.

Jika permasalahan dalam mengoptimalkan biaya transportasi pada UD Salim Abadi Lampung dapat segera diselesaikan, maka biaya transportasi yang dikeluarkan akan lebih efektif dibandingkan dengan pengeluaran biaya transportasi sebelumnya. Biaya transportasi yang digunakan dikatakan efektif jika biaya transportasi yang dikeluarkan lebih rendah dibandingkan dengan biaya transportasi yang dikeluarkan sebelumnya. Biaya transportasi ini dapat dibandingkan jika jumlah barang yang didistribusikan adalah sama atau hanya memiliki selisih yang sedikit. Hal ini juga akan mempengaruhi keuntungan yang diperoleh UD Salim Abadi Lampung. Namun, jika permasalahan transportasi tidak segera diselesaikan dan terus berlanjut dalam

jangka waktu yang panjang, maka juga akan mempengaruhi keuntungan yang akan diperoleh.

Setiap usaha dagang ataupun perusahaan selalu mengharapkan keuntungan yang semaksimal mungkin dengan pengeluaran yang minimal. Semakin besar rentang antara pengeluaran dan pemasukan, maka akan semakin besar keuntungan yang diperoleh. Oleh karena itu, UD Salim Abadi Lampung harus mampu mengatur biaya pengeluaran yang akan digunakan, salah satunya adalah biaya transportasi pengiriman barang. Sehingga, dalam hal ini diperlukan perencanaan yang tepat agar biaya transportasi yang dikeluarkan dapat efektif dan tidak menguras biaya pengeluaran terlalu banyak.

Metode yang cocok untuk digunakan pada permasalahan pengoptimalan biaya transportasi pengiriman barang tersebut yaitu metode transportasi, dimana metode transportasi ini merupakan salah satu kasus khusus dari persoalan program linear. Menurut Syaifuddin (2011: 62), metode transportasi merupakan suatu metode yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah transportasi atau pengiriman barang atau bahan dari beberapa sumber, ke beberapa tempat tujuan dengan prinsip biaya yang paling minimum. Permasalahan transportasi pada UD Salim Abadi Lampung sesuai dengan ciri-ciri yang harus ada untuk menggunakan metode transportasi. Menurut Trihudyatmanto (2018: 44), ciri-ciri penggunaan metode transportasi sebagai berikut:

1. Terdapat sejumlah sumber dan tujuan tertentu.
2. Kuantitas komoditi/barang yang didistribusikan dari setiap sumber dan yang diminta oleh setiap tujuan besarnya tertentu.

3. Komoditi yang dikirim/diangkut dari suatu sumber ke suatu tujuan besarnya sesuai dengan permintaan dan atau kapasitas sumber.
4. Ongkos pengangkutan komoditi dari suatu sumber ke suatu tujuan besarnya tertentu.

Menurut Meflinda dan Mahyarni (2011: 39-54), dalam menyelesaikan permasalahan transportasi terdapat dua langkah utama yaitu menentukan solusi layak awal dan solusi optimal. Solusi layak awal dapat ditentukan dengan tiga alternatif, yaitu metode *North West Corner*, metode biaya sel minimum (*Least Cost Method*), dan metode *Vogel's Approximation*. Sedangkan, solusi optimal dapat ditentukan dengan dua metode alternatif, yaitu metode *Stepping Stone* dan metode Distribusi yang dimodifikasi (MODI).

Setiap metode memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. Kelebihan dan kelemahan yang dimiliki masing-masing metode akan memungkinkan hasil yang diperoleh setiap metode tidak sama. Metode pada solusi layak awal akan dikatakan efektif jika memiliki hasil dengan biaya yang rendah. Selain itu, jika metode tersebut ditentukan solusi layaknya maka hasilnya akan mendekati atau sama dengan hasil dari solusi optimal.

Kelebihan metode *Vogel's Approximation* menurut Agustini dan Rahmadi (2004: 114), yaitu penyelesaian yang diperoleh mendekati optimal. Sedangkan, kelemahan dari metode ini yaitu jika dikerjakan secara manual maka akan membutuhkan waktu penyelesaian yang cukup lama. Karena setiap akan mengisi kotak sel harus mencari selisih biaya terkecil antar kolom

dan baris, kemudian menentukan biaya terkecil pada baris atau kolom tersebut.

Kelebihan metode *North West Corner* yaitu metode ini termasuk metode paling mudah dan tidak mempertimbangkan biaya. Karena pengisian kotak sel hanya berprinsip pada kotak sel yang berada di sudut barat laut atau pojok kiri atas. Sedangkan, menurut Siang (2011: 176), kelemahan dari metode *North West Corner* yaitu metode ini tidak mengalokasikan produk sebanyak mungkin pada kotak sel yang memiliki biaya transportasi terkecil.

Kelebihan metode *Least Cost* yaitu dalam pengisian kotak sel terlebih dahulu harus mencari dan memenuhi kotak sel dengan biaya terkecil. Sehingga, pada kotak sel yang memiliki biaya terkecil akan teralokasikan produk sebanyak mungkin sesuai dengan kapasitas pada penawaran dan permintaan. Sedangkan, kekurangan dari metode ini yaitu, pada kasus tertentu akan ada kemungkinan diperolehnya solusi dengan biaya yang mahal, karena terdapat kotak sel yang memiliki biaya terendah lebih dari satu.

Pada penelitian ini menggunakan metode *Vogel's Approximation* sebagai solusi awal. Kelebihan dari Metode *Vogel's Approximation* yaitu hasil yang diperoleh mendekati solusi optimal, sehingga metode ini digunakan untuk menentukan solusi awal. Selain itu, telah dilakukan studi awal terkait pengolahan data pendistribusian barang UD Salim Abadi Lampung tahun 2020 menggunakan metode *Vogel's Approximation*, *North West Corner*, dan *Least Cost*.

Berdasarkan studi awal tersebut diperoleh bahwa data pendistribusian barang UD Salim Abadi Lampung tahun 2020 lebih cocok untuk diselesaikan

menggunakan metode *Vogel's Approximation* sebagai solusi awal. Hal ini dikarenakan metode *Vogel's Approximation* memiliki hasil akhir dengan biaya terendah dibandingkan dengan dua metode lainnya. Kemudian, hasil dari solusi awal dengan metode *Vogel's Approximation* tersebut akan ditentukan solusi optimalnya menggunakan metode *Modified Distribution*. Berikut data jumlah barang yang didistribusikan UD Salim Abadi Lampung dari gudang pusat ke gudang cabang tahun 2020, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Barang yang Didistribusikan UD Salim Abadi Lampung dari Gudang Pusat ke Gudang Cabang Tahun 2020

Gudang Cabang	Gudang Pusat			Penawaran
	GP	GR	GT	
OKU	11.704	7.012	3.461	22.177
DM	4.053	10.811	18.222	33.086
KR	5.569	4.970	13.596	24.135
SR	7.457	5.225	13.448	26.130
SA	7.910	12.830	3.933	24.673
SD	9.165	9.938	3.469	22.572
WJ	2.916	10.752	8.252	21.920
Permintaan	48.774	61.538	64.381	174.693

Menurut Agustini dan Rahmadi (2004: 125), metode MODI (*Modified Distribution*) merupakan metode penyelesaian kasus transportasi yang dikembangkan dari metode *Stepping Stone*. Kelebihan metode ini dibandingkan dengan metode pendahulunya adalah penentuan sel kosong yang bisa menghemat biaya dapat dilakukan dengan prosedur yang lebih pasti dan tepat. Selain itu metode ini dapat mencapai penyelesaian optimal dengan cepat. Kalau kesulitan terbesar di dalam metode *Stepping Stone* adalah mengidentifikasi setiap jalur *Stepping Stone* sehingga dapat dihitung

perubahan biaya per unit dalam setiap sel yang baru, maka dengan metode MODI perhitungan biaya per unit dapat dengan lebih mudah dilakukan.

Metode *Stepping Stoned* dan metode *Modified Distribution* mempunyai hasil yang sama, sehingga tidak ada perbedaan hasil diantara keduanya. Tetapi dalam pengerjaan perhitungan solusi optimal metode *Stepping Stone* lebih sederhana dibandingkan metode *Modified Distribution* (Pane, 2018: 50). Meskipun demikian, langkah-langkah pengerjaan menggunakan metode *Modified Distribution* lebih pasti dan tepat dibandingkan dengan metode *Stepping Stone*. Hal ini karena penyelesaian menggunakan metode *Modified Distribution* tidak harus mengidentifikasi jalur-jalur terpendek pada sel kosong. Sedangkan pada metode *Stepping Stone* langkah penyelesaiannya dilakukan dengan mengidentifikasi seluruh jalur terpendek pada sel kosong. Sehingga, penyelesaian menggunakan metode *Modified Distribution* akan lebih efektif dibandingkan dengan menggunakan metode *Stepping Stone*.

Penelitian ini menggunakan metode *Modified Distribution* untuk memperoleh solusi optimal. Sedangkan untuk memperoleh solusi awal digunakan metode *Vogel's Approximation*. Sehingga, berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan tersebut maka dilakukan penelitian yang berjudul **“Penerapan Metode *Modified Distribution* dengan Metode *Vogel's Approximation* Sebagai Solusi Awal Pada Optimasi Biaya Transportasi UD Salim Abadi Lampung”**.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah “Berapa biaya optimal

transportasi pengiriman barang UD Salim Abadi Lampung menggunakan metode *Modified Distribution* dengan metode *Vogel's Approximation* sebagai solusi awal?"

C. Pertanyaan Penelitian

1. Apa bentuk model transportasi pendistribusian barang dari seluruh gudang pusat ke seluruh gudang cabang UD Salim Abadi Lampung?
2. Bagaimana hasil optimasi biaya transportasi pengiriman barang UD Salim Abadi Lampung menggunakan metode *Modified Distribution* dengan metode *Vogel's Approximation* sebagai solusi awal?
3. Bagaimana pengaturan jumlah pasokan barang dari setiap gudang pusat ke lokasi tujuan pada UD Salim Abadi Lampung menggunakan metode *Modified Distribution* dengan metode *Vogel's Approximation* sebagai solusi awal?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui bentuk model transportasi pendistribusian barang dari seluruh gudang pusat ke seluruh gudang cabang UD Salim Abadi Lampung
2. Mengetahui hasil optimasi biaya transportasi pengiriman barang UD Salim Abadi Lampung menggunakan metode *Modified Distribution* dengan metode *Vogel's Approximation* sebagai solusi awal
3. Mengetahui pengaturan jumlah pasokan barang dari setiap gudang pusat ke lokasi tujuan pada UD Salim Abadi Lampung menggunakan

metode *Modified Distribution* dengan metode *Vogel's Approximation* sebagai solusi awal

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain :

1. Menambah wawasan dan pemahaman peneliti tentang ilmu yang berhubungan dengan masalah optimasi, yang dalam penelitian ini membahas tentang optimasi biaya transportasi menggunakan metode MODI dengan metode *Vogel's Approximation* sebagai solusi awal.
2. Memberikan informasi dan referensi bagi UD Salim Abadi Lampung dalam pendistribusian barang agar biaya transportasi yang dikeluarkan dapat minimal dan keuntungan yang diperoleh lebih maksimal.
3. Memberikan referensi untuk penelitiselanjutnya yang berkaitan dengan masalah transportasi pendistribusian barang.