

SKRIPSI

**PERBANDINGAN METODE *NORTHWEST CORNER*, *LEAST COST* DAN
PENDEKATAN VOGEL DALAM MEMINIMUMKAN BIAYA**

DISTRIBUSI

(Studi Kasus: PT. XYZ Kota Bandung)



Oleh :

NURRISKI FATUN FATIMAH

H111 15 018

PROGRAM STUDI MATEMATIKA

DEPARTEMEN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

DESEMBER 2022

SKRIPSI

**PERBANDINGAN METODE *NORTHWEST CORNER*, *LEAST COST* DAN
PENDEKATAN VOGEL DALAM MEMINIMUMKAN BIAYA
DISTRIBUSI**

(Studi Kasus: PT. XYZ Kota Bandung)

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
pada Program Studi Matematika Departemen Matematika Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin**

NURRISKI FATUN FATIMAH

H11115018

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
DESEMBER 2022**

HALAMAN PENGESAHAN

**PERBANDINGAN METODE *NORTHWEST CORNER*, *LEAST COST* DAN
PENDEKATAN VOGEL DALAM MEMINIMUMKAN BIAYA
DISTRIBUSI**

(Studi Kasus: PT. XYZ Kota Bandung)

Disusun dan diajukan oleh

NURRISKI FATUN FATIMAH

H111 15 018

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka **Penyelesaian Studi**
Program Sarjana Program Studi Matematika Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin
pada tanggal 29 Desember 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pertama,

Prof. Dr. Jeffry Kusuma, Ph.D.

Jusmawati Massalesse, S.Si., M.Si.

NIP. 19641112198703 1 002

NIP. 1970080601199512 2 001

Ketua Program Studi,

Prof. Dr. Nurdin, S.Si., M.Si.

NIP. 19700807 200003 1 002



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurriski Fatun Fatimah
NIM : H11115018
Program Studi : Matematika
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**Perbandingan Metode *NorthWest Corner*, *Least Cost* dan Pendekatan Vogel
dalam Meminimumkan Biaya Distribusi
(Studi Kasus: PT. XYZ Kota Bandung)**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 27 Desember 2022

Yang Menyatakan



Nurriski Fatun Fatimah
NIM : H11115018

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil'alamin.

Kalimat yang tiada hentinya penulis hanturkan kepada-Nya yang membuat hati berderai air mata bahagia karena syukur pada-Nya. Allah Subhanahu Wata'ala, zat yang Maha memberi segalanya, yang menggerakkan hati dan pikiran, serta menggelorakan semangat. Shalawat dan salam senantiasa penulis kirimkan kepada Nabiullah Muhammad SAW yang mengajarkan dan membimbing umat-umatnya kearah yang benar, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Perbandingan Metode *NorthWest Corner*, *Least Cost* dan Pendekatan Vogel dalam Meminimumkan Biaya Distribusi (Studi Kasus: PT. XYZ Kota Bandung)”**.

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Program Studi Matematika, Departemen Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin Makassar. Dalam penyelesaian skripsi ini diperlukan proses yang sangat panjang, dengan banyak tantangan dan hambatan mulai dari penyusunan hingga akhirnya skripsi ini dapat dirampungkan.

Skripsi ini saya persembahkan untuk Ayahanda dan Ibunda tercinta **Syamsulrijal** dan **Siti Asiah** yang telah membesarkan dan mendidik penulis dengan penuh kesabaran dan dengan limpahan cinta dan kasih sayang serta dengan ketulusan hati memberikan dukungan dan doa yang tak ternilai harganya demi keberhasilan penulis selama menjalani proses pendidikan. Begitu pula kepada kakakku tercinta **Dedi Mustakim, Dedi Kurniawan, dan Muhammad Jaelani** serta tanteku tercinta **Aminah Husen** yang telah memberi semangat dan dukungan pada penulis.

Pada kesempatan ini penulis dengan tulus dan penuh kerendahan hati menghaturkan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada :

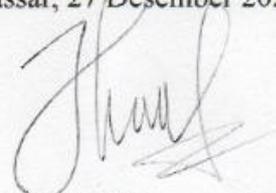
1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.**, selaku Rektor Universitas Hasanuddin beserta jajarannya, Bapak **Dr. Eng. Amiruddin.**, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam beserta jajarannya.
2. Bapak **Prof. Dr. Nurdin, S.Si., M.Si.**, selaku Ketua Departemen Matematika atas ilmu, nasehat, dan saran yang telah diberikan kepada penulis. Ibu **Dr. Kasbawati, S.Si., M.Si.**, selaku Sekretaris Departemen Matematika, yang telah memberikan banyak bantuan selama penulis menjalani pendidikan.
3. Bapak **Prof. Dr. Jeffry Kusuma, Ph.D.**, selaku pembimbing utama dan Ibu **Jusmawati Massalesse, S.Si., M.Si.**, selaku pembimbing pertama untuk segala ilmu, nasehat, dan kesabaran dalam membimbing dan mengarahkan penulis, serta bersedia meluangkan waktunya untuk mendampingi penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Bapak **Prof. Dr. Nurdin, S.Si., M.Si.**, dan Ibu **Naimah Aris, S.Si., M. Math.**, selaku anggota tim penguji yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan saran dan arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak **Prof. Dr. Nurdin, S.Si., M.Si.**, selaku Penasehat Akademik tahun 2015–2022 yang telah memberikan perhatian, dukungan, serta masukan kepada penulis selama menempuh pendidikan.
6. Bapak/Ibu **Dosen Pengajar Departemen Matematika** yang telah membekali ilmu kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Departemen Matematika, serta staf departemen matematika atas bantuannya dalam pengurusan akademik selama ini.
7. Terimakasih kepada sahabat **Khadijah Kalva Fitri, Awalia Reski Nurfadillah, Risna Ayu Fitriani** yang telah menemani, selalu meluangkan waktu, memberikan doa dan dukungan, serta tempat barbagi keluh kesah penulis selama kurang lebih 6 tahun ini.
8. Teman-teman seperjuangan **Program Studi Matematika 2015** yang telah mendukung dan berjuang bersama-sama selama ini.

9. Kakak-kakak, adik, dan seluruh keluarga Himpunan Mahasiswa Matematika Unhas (**HIMATIKA**) terkhusus angkatan 2015 **SIMETRIS** yang telah menemani penulis selama kurang lebih 4 tahun di Unhas.
10. Teman-teman **KKN Reguler Barru Gelombang-99** terkhusus posko **Lasitae** yang telah menjadi keluarga selama KKN meski waktu yang kita lalui hanya sebentar namun sangat berarti bagi penulis.
11. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dan tak sempat penulis tuliskan satu per satu.

Semoga segala bantuan yang tulus dan ikhlas ditujukan kepada penulis mendapatkan balasan yang terbaik dari Allah SWT. Mudah-mudahan tulisan ini bermanfaat untuk adik-adik, kakak-kakak, dan semua pihak yang membutuhkan dan terutama untuk penulis sendiri.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 27 Desember 2022



Nurriski Fatun Fatimah

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai civitas akademik Universitas Hasanuddin, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurriski Fatun Fatimah
NIM : H11115018
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Hasanuddin **Hak Prediktor Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

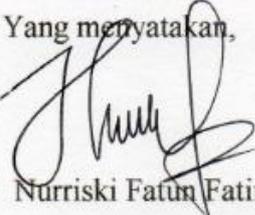
“Perbandingan Metode *NorthWest Corner*, *Least Cost* dan Pendekatan Vogel dalam Meminimumkan Biaya Distribusi (Studi Kasus: PT. XYZ Kota Bandung)”

Berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Terkait dengan hal tersebut, maka pihak Universitas Hasanuddin berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Makassar pada tanggal 27 Desember 2022

Yang menyatakan,



Nurriski Fatun Fatimah

ABSTRAK

Metode transportasi adalah suatu metode yang digunakan dalam pendistribusian barang dari sumber-sumber yang menyediakan barang yang sama ke tempat-tempat yang membutuhkan secara optimal, yang bermanfaat untuk memperlancar pendistribusian barang dan memaksimalkan pengalokasian dari sumber ke tujuan. Pada penelitian ini, metode transportasi yang digunakan dalam memecahkan masalah transportasi adalah metode *NorthWest Corner*, *Least Cost*, dan Pendekatan Vogel, dengan menguji keoptimalan biayanya menggunakan *software* LINDO. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian yaitu menerapkan dan membandingkan biaya total distribusi pada PT.XYZ Kota Bandung dengan menggunakan metode transportasi dalam upaya meminimumkan biaya distribusi dan memaksimalkan keuntungan perusahaan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan ketiga metode transportasi tersebut, diperoleh dua metode transportasi yang menghasilkan biaya yang optimum, yang lebih rendah dari perhitungan perusahaan, yaitu sebesar Rp8.657.522, dan bila diuji keoptimalan biaya tersebut dengan menggunakan *software* LINDO, diperoleh biaya sebesar Rp8.657.522, sedangkan total biaya distribusi dari perhitungan perusahaan, yaitu sebesar Rp15.209.240. Dengan demikian, penggunaan metode transportasi, yaitu metode *Least Cost* dan Pendekatan Vogel, dapat menghemat biaya perusahaan sebesar Rp6.551.718.

Kata kunci: Metode transportasi, metode *NorthWest Corner*, metode *Least Cost*, metode Pendekatan Vogel, *software* LINDO.

ABSTRACT

The transportation method is a method used in distributing goods from sources that provide the same goods to places that need them optimally, which is useful for expediting the distribution of goods and maximizing the allocation from sources to destinations. In this study, the transportation methods used in solving transportation problem are the NorthWest Corner, Least Cost, and Vogel Approximation methods, by testing the cost optimization using LINDO software. The goal to be achieved in this research is to apply and compare the total cost of distribution at PT. XYZ Bandung City by using the transportation methods in an effort to minimize distribution costs and maximize company profits.

The results of this study indicate that by using the transportation methods, two transportation methods are obtained that produce optimum cost, that is Rp8,657,522, which is lower than the company's calculations, and when tested for the optimality of this cost using LINDO software, a cost of Rp8,657,522 was obtained, while the total distribution cost from the company's calculations is Rp15,209,240. Thus, the use of transportation methods, namely the Least Cost method and the Vogel Approximation method, can save the company cost of Rp6,551,718.

Keywords: *Transportation method, NorthWest Corner method, Least Cost method, Vogel Approximation method, LINDO software.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Riset Operasi	5
2.2 Linear Programing	6
2.3 Model Transportasi	7
2.4 Metode Transportasi.....	11
2.4.1 Metode <i>NorthWest Corner</i>	11
2.4.2 Metode <i>Least Cost</i>	15
2.4.3 Metode <i>Vogel Approximation</i>	18
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Lokasi.....	23
3.2 Jenis Penelitian.....	23
3.3 Data dan Sumber Data	23
3.4 Prosedur Penelitian.....	23

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Penelitian	26
4.1.1 Data Pendistribusian Sabun Batang	26
4.2 Menemukan Persoalan Transportasi	27
4.3 Perhitungan Metode Persoalan Transportasi.....	28
4.3.1 <i>NorthWest Corner Method</i> (NWCM)	29
4.3.2 <i>Least Cost Method</i> (LCM)	33
4.3.3 <i>Vogel Approximation Method</i> (Pendekatan Vogel)	38
4.3.4 Program Linear.....	43
4.4 Pembahasan.....	45
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Transportasi dari Sumber ke Tujuan.....	8
---	----------

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Transportasi	10
Tabel 2.2 Biaya Transportasi Contoh Kasus	12
Tabel 2.3 Persoalan transportasi	12
Tabel 2.4 Tabel Awal Metode Transportasi NWCM.....	13
Tabel 2.5 Hasil penyelesaian langkah 1 NWCM.....	13
Tabel 2.6 Hasil penyelesaian langkah 2 NWCM.....	14
Tabel 2.7 Hasil penyelesaian langkah 5 NWCM.....	14
Tabel 2.8 Akhir Penyelesaian solusi NWCM.....	15
Tabel 2.9 Tabel Awal Metode Transportasi LCM.....	16
Tabel 2.10 Hasil penyelesaian langkah 1 LCM.....	16
Tabel 2.11 Hasil penyelesaian langkah 2 LCM.....	17
Tabel 2.12 Hasil penyelesaian langkah 5 LCM.....	17
Tabel 2.13 Hasil akhir penyelesaian solusi LCM.....	18
Tabel 2.14 Tabel Awal Metode Transportasi VAM.....	20
Tabel 2.15 Hasil penyelesaian langkah 1 VAM.....	20
Tabel 2.16 Hasil penyelesaian langkah 2 VAM.....	21
Tabel 2.17 Hasil penyelesaian langkah 5 VAM.....	21
Tabel 2.18 Hasil akhir penyelesaian solusi VAM.....	22
Tabel 4.1 Persediaan per-bulan	26
Tabel 4.2 Permintaan per-bulan.....	26
Tabel 4.3 Biaya Distribusi per-bulan	27
Tabel 4.4 Persoalan Transportasi.....	27
Tabel 4.5 Tabel Awal Transportasi Penyelesaian NWCM	29
Tabel 4.6 Hasil penyelesaian langkah 1 NWCM.....	29
Tabel 4.7 Hasil Penyelesaian langkah 2 NWCM.....	30
Tabel 4.8 Hasil penyelesaian langkah 3 NWCM.....	30
Tabel 4.9 Hasil penyelesaian langkah 4 NWCM.....	31
Tabel 4.10 Hasil penyelesaian langkah 5 NWCM.....	32
Tabel 4.11 Hasil akhir penyelesaian solusi NWCM.....	32
Tabel 4.12 Rincian pengalokasian sabun batang menggunakan NWCM	33
Tabel 4.13 Tabel Awal Transportasi Penyelesaian LCM.....	33
Tabel 4.14 Hasil penyelesaian langkah 1 LCM.....	34
Tabel 4.15 Hasil Penyelesaian langkah 2 LCM.....	34
Tabel 4.16 Hasil penyelesaian langkah 3 LCM.....	35
Tabel 4.17 Hasil penyelesaian langkah 4 LCM.....	36
Tabel 4.18 Hasil penyelesaian langkah 5 LCM.....	36
Tabel 4.19 Hasil penyelesaian penentuan solusi LCM.....	37
Tabel 4.20 Rincian pengalokasian sabun batang menggunakan LCM.....	37

Tabel 4.21 Tabel Awal Transportasi Penyelesaian VAM.....	38
Tabel 4.22 Hasil penyelesaian langkah 1 VAM.....	39
Tabel 4.23 Hasil penyelesaian langkah 2 VAM.....	39
Tabel 4.24 Hasil penyelesaian langkah 3 VAM.....	40
Tabel 4.25 Hasil Penyelesaian langkah 4 VAM.....	41
Tabel 4.26 Hasil Penyelesaian langkah 5 VAM.....	41
Tabel 4.27 Hasil akhir penentuan solusi VAM.....	42
Tabel 4.28 Rincian pengalokasian sabun batang menggunakan VAM	42
Tabel 4.29 Rincian pengalokasian sabun batang menggunakan <i>software</i> LINDO.....	44
Tabel 4.30 Perbandingan biaya total dari sumber.....	45
Tabel 4.31 Permintaan Produk Sabun Batang Per-Bulan	50
Tabel 4.32 Persediaan Produk Sabun Batang Per-Bulan	50
Tabel 4.33 Ongkos dari Pabrik ke Gudang	50
Tabel 4.34 Rincian Biaya Tetap.....	50
Tabel 4.35 Biaya Variabel Pabrik ke Gudang.....	51

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seluruh sektor kehidupan tidak bisa dipisahkan dari proses distribusi (transportasi). Proses transportasi adalah tahap distribusi barang atau jasa dari produsen ke konsumen. Untuk memecahkan masalah transportasi, para manajer menggunakan bidang ilmu riset operasi. Riset operasi adalah bidang ilmu yang digunakan untuk membantu para manajer dalam membuat keputusan atau memecahkan masalah. Pada awalnya untuk memecahkan masalah, para manajer hanya menggunakan *qualitatif approach* atau pendekatan kualitatif yaitu pendekatan yang mengandalkan penilaian atau pengalaman pribadi. Pendekatan ini pada akhirnya dianggap tidak optimal karena perbedaan pendapat dan pemikiran tiap manajer. Akhirnya, *kuantitatif approach* atau pendekatan kuantitatif yaitu pendekatan yang didasarkan pada model matematika yang banyak digunakan karena dianggap lebih konsisten dan akurat (Rangkuti, 2013).

Masalah transportasi merupakan masalah pendistribusian barang dari beberapa sumber (persediaan atau *supply*) ke beberapa tujuan (permintaan atau *demand*) dengan tujuan untuk meminimumkan biaya transportasi atau memaksimalkan keuntungan (Siswanto, 2006).

Pendistribusian barang merupakan hal yang penting yang perlu diperhatikan agar perusahaan mampu memenuhi permintaan konsumen melalui efisiensi sumber daya, sehingga biaya distribusi yang dikeluarkan jadi lebih minimal (Ismail, 2022). Untuk meminimalkan biaya distribusi (transportasi) perlu diterapkan suatu model kebijakan pengiriman yaitu dengan model transportasi (*transportation modeling*) (Wasono, dkk., 2018).

Model transportasi merupakan salah satu kasus khusus dari persoalan program linear. Model transportasi pada dasarnya merupakan sebuah program linear yang dapat dipecahkan oleh metode simpleks yang biasa. Tetapi strukturnya yang khusus memungkinkan pengembangan sebuah prosedur pemecahan, yang disebut teknik transportasi, yang lebih efisien dalam hal perhitungan (Tastrawati, 2015).

Salah satu teknik transportasi adalah metode transportasi. Metode transportasi adalah suatu metode yang digunakan dalam pendistribusian barang dari sumber-sumber yang menyediakan barang yang sama ke tempat-tempat yang membutuhkan secara optimal. Pendistribusian barang harus diatur sedemikian rupa karena terdapat perbedaan biaya-biaya distribusi dari sumber ke tujuan. Metode transportasi bermanfaat untuk memperlancar pendistribusian barang, memaksimalkan pengalokasian dari sumber ke tujuan dan berguna dalam usaha menekan total biaya transportasi (Affandi, 2019).

Beberapa penelitian masalah transportasi. Menurut Suyanti, dkk. (2017) tentang analisis perbandingan pengiriman barang dengan menggunakan metode *NorthWest Corner* dan *Least Cost* menyatakan bahwa penggunaan metode *Least Cost* lebih efisien dibandingkan metode *NorthWest Corner* karena menghasilkan biaya yang minimum. Kemudian pada tahun (2019), Sari melakukan penelitian tentang pendistribusian gula merah dengan menggunakan metode *Least Cost* dan *Vogel Approximation* didapat metode yang efektif yaitu metode *Vogel Approximation* yang menghasilkan biaya optimum.

Metode *NorthWest Corner* (NWC) merupakan metode penyusunan rute pengiriman yang dimulai dari penyusunan alokasi yang dimulai ujung kiri atas, sedangkan metode *Least Cost* (LC) merupakan pengoptimalan pengangkutan dengan cara mendahulukan dengan jalur yang mempunyai biaya paling terkecil dan metode *Vogel Approximation* berkaitan menentukan solusi optimal dengan mempertimbangkan indeks harga, metode ini selalu membandingkan dua indeks harga terendah di kedua kolom dan baris (Dimasuharto, dkk., 2021).

Metode transportasi sangat dibutuhkan oleh perusahaan, karena terkadang mengalami hambatan dan kesulitan dalam hal pengiriman barang kepada konsumen dalam jumlah banyak. Cara yang diperlukan dalam mengatasi masalah tersebut adalah dengan menerapkan metode transportasi agar dapat membantu meminimumkan biaya distribusi pengiriman barang sehingga dapat meningkatkan keuntungan bagi perusahaan (Hamzah, 2021). Oleh karena itu, metode transportasi sangat berguna bagi perusahaan dalam pendistribusian barang agar lebih efektif.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis memberi tulisan ini dengan judul tentang **“Perbandingan Metode *NorthWest Corner*, *Least Cost* dan Pendekatan Vogel dalam Meminimumkan Biaya Distribusi”**

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan uraian pada latar belakang pada penelitian ini, maka yang menjadi pokok permasalahan pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menerapkan metode *NorthWest Corner*, *Least Cost* dan Pendekatan Vogel pada PT.XYZ Kota Bandung ?
2. Berapakah perbandingan total biaya distribusi pada PT. XYZ Kota Bandung dengan menggunakan metode *NorthWest Corner*, *Least Cost* dan Pendekatan Vogel ?

1.3 Batasan Masalah

Mengingat banyak dan luasnya permasalahan serta tujuan pembatasan lebih berarah, maka dalam penelitian ini dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut.

1. Jumlah persediaan dari tiap pabrik dan permintaan dari setiap gudang telah ditentukan dengan total persediaan dan permintaan besarnya sama.
2. Biaya transportasi untuk setiap pabrik ke gudang sudah diketahui.
3. Penelitian hanya menggunakan metode *NorthWest Corner*, *Least Cost* dan Pendekatan Vogel.
4. Menguji keoptimalan dengan *software* LINDO.

1.4 Tujuan Masalah

Sesuai dengan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian pada tulisan ini adalah:

1. Untuk menerapkan metode *NorthWest Corner*, *Least Cost* dan Pendekatan Vogel pada PT.XYZ Kota Bandung.
2. Untuk membandingkan total biaya distribusi pada PT.XYZ Kota Bandung dengan menggunakan metode *NorthWest Corner*, *Least Cost* dan Pendekatan

Vogel dalam upaya meminimumkan biaya distribusi dan memaksimalkan keuntungan perusahaan.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis

penelitian ini diharapkan dapat memberi pengalaman dan menambah pengetahuan, serta sebagai pengaplikasian ilmu yang telah diperoleh selama kuliah.

2. Bagi pembaca

Sebagai tambahan wawasan dan informasi tentang penerapan metode *NorthWest Corner*, *Least Cost* dan Pendekatan Vogel dalam pengambilan keputusan pada masalah transportasi dan sebagai acuan pengembangan karya tulis ilmiah.

3. Bagi perusahaan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan saran untuk perusahaan dalam menerapkan biaya yang minimal untuk memperoleh laba yang optimal dan dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi pihak perusahaan untuk menggunakan metode transportasi dalam pendistribusian barang.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Riset Operasi

Riset Operasi berasal dari Inggris yang merupakan suatu hasil studi operasi-operasi militer selama perang dunia II. Istilah riset operasi pertama kali digunakan pada tahun 1940 oleh *Mc Closky* dan *Trenfthen* di suatu kota kecil, Bowdsey Inggris. Kata riset dapat didefinisikan sebagai suatu proses yang terorganisasi dalam mencari kebenaran atau hipotesa, sementara operasi dapat didefinisikan sebagai tindakan-tindakan yang diterapkan pada beberapa masalah atau hipotesa (Darmawiguna, 2013). Ada beberapa definisi menurut para ahli tentang riset operasi, di antaranya:

1. *Morse* dan *kimball* (1951), mendefinisikan Riset Operasi sebagai metode ilmiah yang memungkinkan para manajer mengambil keputusan mengenai kegiatan yang mereka tangani dengan dasar kuantitatif.
2. *Churchman*, *Arkoff* dan *Arnoff* (1957) mengemukakan pengertian riset operasi sebagai aplikasi metode-metode, teknik-teknik, dan peralatan-peralatan ilmiah dalam menghadapi masalah-masalah yang timbul didalam operasi perusahaan dengan tujuan ditemukannya pemecahan yang optimum masalah-masalah tersebut.
3. *Miller* dan *M.K Star* (1960) mengartikan riset operasi sebagai peralatan manajemen yang menyatukan ilmu pengetahuan, matematika dan logika dalam kerangka pemecahan masalah-masalah yang dihadapi sehari-hari, sehingga akhirnya permasalahan tersebut dapat dipecahkan secara optimum.

Dari definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa Riset Operasi berkenaan dengan pengambilan keputusan optimal dalam penyusunan model dari sistem-sistem baik deterministic maupun probabilistic yang berasal dari kehidupan nyata (Meflinda, dkk., 2021).

2.2 Linear Programing

Pemrograman Linear (PL) merupakan suatu metode untuk membuat keputusan diantara berbagai alternatif kegiatan-kegiatan pada waktu kegiatan-kegiatan tersebut dibatasi oleh kegiatan-kegiatan tertentu. Keputusan yang akan diambil dinyatakan sebagai fungsi tujuan (*objective function*), sedangkan kendala-kendala yang dihadapi dalam membuat keputusan tersebut dinyatakan dalam bentuk fungsi kendala (*constraints*) (Rangkuti, 2013).

Penerapan program linear secara umum dapat digunakan dalam pemecahan masalah pengalokasian sumber daya yang terbatas secara optimal, untuk mencapai suatu tujuan seperti memaksimalkan keuntungan dan meminimumkan biaya. Program linear banyak membantu menyelesaikan masalah ekonomi, industri, militer, sosial dan lain-lain, yang berkaitan dengan suatu kasus dalam dunia nyata (Hartama, dkk., 2020).

Menurut Suyitno (1999), pemecahan masalah program linear dapat melalui beberapa tahapan, di antaranya:

1. Memahami masalah dalam bidang yang bersangkutan.
2. Menyusun model matematika.
3. Menyelesaikan model matematika.
4. Menafsirkan jawaban model menjadi jawaban atas masalah yang nyata.

Tidak semua masalah optimasi dapat diselesaikan dengan program linear. Berikut beberapa prinsip utama yang mendasari penggunaan program linear, antara lain:

1. Adanya sasaran, sasaran dalam model matematika adalah masalah program linear berupa fungsi tujuan yang akan dicari nilai optimalnya, maksimal atau minimal.
2. Adanya tindakan alternatif berupa metode yang digunakan untuk mencari nilai optimalnya.
3. Adanya keterbatasan sumber daya, sumber daya dapat berupa waktu, tenaga, biaya, bahan, dan sebagainya. keterbatasan sumber daya disebut juga dengan fungsi kendala.

4. Masalah harus dapat dituangkan dalam bahasa matematika yang disebut model matematika.
5. Adanya keterikatan antara variabel yang membentuk fungsi tujuan dan kendala, artinya perubahan yang terjadi pada satu peubah akan mempengaruhi peubah lainnya.

2.3 Model Transportasi

Model transportasi adalah suatu gambaran yang dituangkan ke dalam bentuk model matematika dari sebuah kasus transportasi yang dapat membantu kita untuk berfikir secara cepat dan sistematis mengenai kasus tersebut. Dalam pengembangannya, model transportasi telah diterapkan pada berbagai macam organisasi bisnis. Penyelesaian kasus-kasus dengan model transportasi dapat mengoptimalkan biaya (Handayani, 2020).

Tujuan model ini untuk menentukan sebuah rencana transportasi pengiriman barang dari sejumlah sumber ke sejumlah tujuan (Taha, 1998 dalam Affandi, 2019). Data model ini mencakup :

- a. Tingkat penawaran di setiap sumber dan jumlah permintaan di setiap tujuan.
- b. Biaya transportasi per unit barang dari setiap sumber ke setiap tujuan.

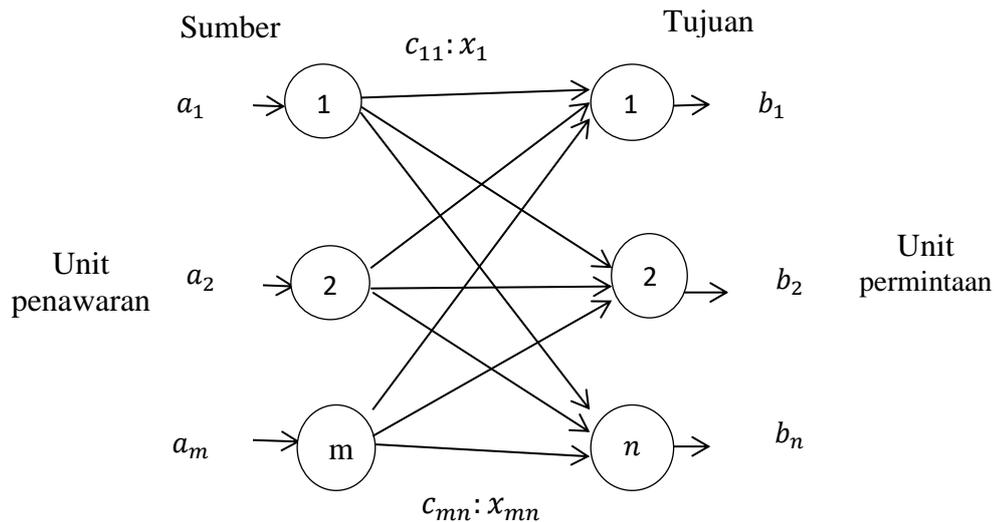
Menurut Dimiyati (1999), model transportasi membahas masalah pendistribusian suatu komoditas atau produk dari sejumlah sumber (*supply*) kepada sejumlah tujuan (*demand*) dengan tujuan meminimalkan ongkos pengangkutan yang terjadi.

Rahmayani (2016) dalam jurnalnya. Model transportasi memiliki ciri-ciri khusus, antara lain:

1. Terdapat sejumlah sumber dan tujuan tertentu.
2. Kuantitas komoditas atau barang yang didistribusikan dari setiap sumber dan yang diminta oleh setiap tujuan besarnya tertentu.
3. Komoditas yang dikirim atau diangkut dari suatu sumber ke suatu tujuan, besarnya sesuai dengan permintaan dan kapasitas sumber.

- Ongkos pengangkutan komoditas atau barang dari suatu sumber dan suatu tujuan besarnya tertentu.

Berikut proses transportasi antara permintaan (*demand*) dan penawaran (*supply*) dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 2.1 Transportasi dari Sumber ke Tujuan

pada Gambar 2.1 memperlihatkan sebuah model transportasi dari sebuah jaringan m sebagai sumber dan n sebagai tujuan. sumber dan tujuan diwakili dengan sebuah node, dan rute pengiriman barang dari yang menghubungkan sumber ke tujuan diwakili dengan busur (Rangkuti, 2013) yaitu:

- Masing-masing sumber mempunyai kapasitas $a_i, i = 1, 2, 3, \dots, m$
- Masing-masing tujuan mempunyai kapasitas $b_j, j = 1, 2, 3, \dots, n$
- x_{ij} : Jumlah satuan unit yang dikirim dari sumber i ke tujuan j
- c_{ij} : Ongkos pengiriman per unit dari sumber i ke tujuan j

Dengan demikian formulasi *linear programming* dari persoalan transportasi adalah:

Fungsi tujuan

Meminimalkan

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

Dengan batasan

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

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

$$x_{ij} \geq 0, \text{ untuk semua } i \text{ dan } j$$

Persamaan (2.2) menetapkan bahwa jumlah pengiriman dari sumber tidak dapat melebihi penawarannya. Demikian pula persamaan (2.3) mengharuskan bahwa jumlah pengiriman ke sebuah tujuan tidak dapat melebihi permintaannya. Jadi batasan tersebut menyiratkan bahwa penawaran total sama dengan permintaan total. Tujuan model transportasi adalah menentukan jumlah yang harus dikirim dari setiap sumber ke setiap tujuan sedemikian rupa, sehingga biaya transportasi total dapat diminimalkan (Rangkuti, 2013).

Frank S. Budndik (1988) menambahkan formulasi *linear programing* yang lebih terjabarkan adalah:

$$z = c_{11}x_{11} + c_{12}x_{12} + \dots + c_{mn}x_{mn}$$

Dengan batasan

Persediaan

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

$$x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2n} = a_2$$

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

Permintaan

$$x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} = b_1$$

$$x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} = b_2$$

$$x_{m1} + x_{m2} + \dots + x_{mn} = b_n$$

$$x_{ij} \geq 0, \text{ untuk semua } i \text{ dan } j$$

Untuk menerapkan model transportasi, digambarkan suatu tabel dengan ketentuan baris dinyatakan sumber dan kolom dinyatakan tujuan. Tabel awal transportasi disusun untuk mengetahui permasalahan transportasi dengan menulis biaya transportasi tiap rute, jumlah permintaan dan jumlah persediaan. Sedangkan jumlah barang yang akan dikirim ditentukan dalam pemecahan dasar awal. *Demand* (D) merupakan jumlah permintaan suatu barang tertentu. *Supply* (S) merupakan persediaan atau kapasitas barang yang dimiliki oleh perusahaan tertentu. Jumlah *demand* dan *supply* besarnya sama dapat kita lihat pada tabel pojok kanan paling bawah. Biaya transportasi dari sumber ke tujuan telah diperkirakan dan ditulis pada pojok kanan atas sel.

Tabel 2.1 Tabel Transportasi

Ke Dari		Tujuan					Supply	
		1	2	...	j	...		n
s u m b e r	1	c_{11} x_{11}	c_{12}	...	c_{1j}	...	c_{1n} x_{1n}	a_1
	2	c_{21} x_{21}	c_{22} x_{22}	...	c_{2j} x_{2j}	...	c_{2n} x_{2n}	a_2
	i	c_{i1}	c_{i2}	...	c_{ij} x_{ij}	...	c_{in}	a_i
	m	c_{m1} x_{m1}	c_{m2} x_{m2}	...	c_{mj} x_{mj}	...	c_{mn} x_{mn}	a_m
	<i>Demand</i>	b_1	b_2	...	b_j	...	b_n	$\sum a_i = \sum b_i$

Sumber : (Rangkuti, 2013).

Keterangan

c_{ij} = biaya pengiriman barang dari sumber i ke tujuan j

x_{ij} = jumlah barang yang dikirim dari sumber i ke tujuan j

a_i = jumlah barang yang ditawarkan atau kapasitas sumber ke i ($i = 1,2,3, \dots, m$)

b_j = jumlah barang yang diminta atau dipesan oleh tujuan j ($j = 1,2,3, \dots, n$)

m = jumlah pengiriman dari sumber

n = jumlah pengiriman ke tujuan

2.4 Metode Transportasi

Metode transportasi adalah suatu metode yang digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber-sumber yang menyediakan produk-produk yang sama ke tempat tujuan secara optimal (Affandi, 2019).

Distribusi ini, dilakukan sedemikian rupa sehingga permintaan dari beberapa tempat tujuan dapat dipenuhi oleh beberapa tempat asal yang masing-masing dapat memiliki permintaan atau kapasitas yang berbeda, dengan menggunakan metode transportasi dapat diperoleh suatu alokasi distribusi barang yang dapat meminimalkan biaya transportasi.

Suatu perusahaan memerlukan pengelolaan data dan analisis kuantitatif yang akurat cepat serta praktis dalam penggunaannya dalam perhitungan secara manual membutuhkan waktu yang lebih lama sementara pertimbangan efisiensi waktu dalam perusahaan sangat diperhatikan (Wijayanti, 2011).

Ada beberapa metode untuk menyelesaikan persoalan transportasi dalam perusahaan agar perhitungan lebih cepat dan efisien adalah sebagai berikut:

2.4.1 Metode *NorthWest Corner*

Metode sudut barat laut atau *NorthWest Corner Method* adalah metode yang paling sederhana untuk mencari solusi awal dari persoalan transportasi (Rangkuti, 2013). Langkah-langkah penyelesaian adalah:

- a. Mulai dari pojok sudut barat laut tabel dan alokasikan sebanyak mungkin pada x_{11} tanpa menyimpang dari kendala penawaran dan permintaan.
- b. Proses pertama akan menghabiskan penawaran pada sumber 1 dan atau permintaan pada tujuan 1. Akibatnya tak ada lagi barang yang dapat dialokasikan ke kolom atau baris yang telah dihabiskan dan kemudian baris atau kolom itu diberi tanda. Kemudian pengalokasian sebanyak mungkin ke kotak didekatnya pada baris atau kolom yang dihilangkan. Jika kolom maupun baris telah dihabiskan. Pindahlah secara diagonal ke kotak berikutnya.
- c. Lanjutkan dengan cara yang sama sampai semua penawaran telah dihabiskan dengan keperluan permintaan telah terpenuhi.

Contoh Kasus:

Tiga pabrik barang dengan kapasitas 90 ton, 60 ton dan 50 ton hendak mengirim barang ke tiga kota dengan kebutuhan masing-masing kota adalah 50 ton, 110 ton, 40 ton.

Tabel 2.2 Biaya Transportasi Contoh Kasus

Pabrik	Kota		
	A	B	C
1	20	5	8
2	15	20	10
3	25	10	19

Sumber : Tastrawati, 2015.

Penyelesaian

Data yang ada pada contoh kasus dimasukkan ke dalam tabel matriks persoalan transportasi sehingga terbentuk tabel awal seperti pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Persoalan Transportasi

Pabrik	Kota			Persediaan
	A	B	C	
1	20 x_{11}	5 x_{12}	8 x_{13}	90
2	15 x_{21}	20 x_{22}	10 x_{23}	60
3	25 x_{31}	10 x_{32}	19 x_{33}	50
Permintaan	50	110	40	200

Data yang diperoleh dari tabel 2.3 dapat diformulasikan ke dalam *linear programming* sebagai berikut:

Meminimalkan

$$z = 20x_{11} + 5x_{12} + 8x_{13} + 15x_{21} + 20x_{22} + 10x_{23} + 25x_{31} + 10x_{32} + 19x_{33}$$

Dengan kendala

Persediaan

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} = 90$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} = 60$$

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

Permintaan

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} = 50$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} = 110$$

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

$$x_{ij} \geq 0$$

Kemudian dihitung dengan menggunakan metode *NorthWest Corner*

Tabel 2.4 Tabel Awal Metode Transportasi NWCM

Pabrik	Kota			Persediaan
	A	B	C	
1	20	5	8	90
2	15	20	10	60
3	25	10	19	50
Permintaan	50	110	40	200

Sumber : Tastrawati, 2015.

Langkah 1

Pilih pojok kiri atas yaitu terletak pada x_{11} , alokasikan sebanyak mungkin pada sel x_{11} . Persediaan dan permintaan memberi $x_{11} = 50$, sehingga kota A sudah terpenuhi dan pabrik 1 tersisa 40.

Tabel 2.5 Hasil penyelesaian langkah 1 NWCM

Pabrik	Kota			Persediaan
	A	B	C	
1	20 50	5	8	40
2	15	20	10	60
3	25	10	19	50
permintaan	0	110	40	

Sumber : Tastrawati, 2015.

Langkah 2

Pilih pojok kiri atas yaitu terletak pada x_{12} , alokasikan sebanyak mungkin pada sel x_{12} . Persediaan dan permintaan memberi $x_{12} = 40$, sehingga pabrik 1 terpenuhi dan kota B tersisa 70.

Tabel 2.6 Hasil penyelesaian langkah 2 NWCM

Pabrik	Kota			Persediaan
	A	B	C	
1	20 50	5 40	8	0
2	15	20	10	60
3	25	10	19	50
permintaan	0	70	40	

Sumber : Tastrawati, 2015.

Lanjutkan hingga langkah 5 dengan cara yang sama sampai semua persediaan telah dihabiskan dengan keperluan permintaan telah terpenuhi. dapat dilihat pada tabel 2.7.

Tabel 2.7 Hasil penyelesaian langkah 5 NWCM

pabrik	Kota			Persediaan
	A	B	C	
1	20 50	5 40	8	0
2	15	20 60	10	0
3	25	10 10	19 40	0
permintaan	0	0	0	

Sumber : Tastrawati, 2015.

Pengalokasian dengan menggunakan metode *NorthWest Corner* sudah selesai, dimana permintaan dan persediaan sudah terpenuhi semua, maka langkah selanjutnya menghitung total biaya minimum distribusi pengiriman dengan cara

menjumlahkan dari hasil perkalian biaya pengiriman barang c_{ij} dengan jumlah barang yang dikirim x_{ij} .

Tabel 2.8 Akhir penyelesaian solusi NWCM

Pabrik	Kota			Persediaan
	A	B	C	
1	20	5	8	90
	50	40		
2	15	20	10	60
		60		
3	25	10	19	50
		10	40	
permintaan	50	110	40	

Sumber : Tastrawati, 2015.

Dengan demikian total biaya untuk pemecahan masalah ini adalah:

$$z = \sum c_{ij} x_{ij}$$

$$z = c_{11}x_{11} + c_{12}x_{12} + c_{22}x_{22} + c_{23}x_{23} + c_{33}x_{33}$$

$$z = 20(50) + 40(40) + 60(60) + 10(10) + 40(10)$$

$$= 1000 + 1600 + 3600 + 100 + 400$$

$$= 6700$$

2.4.2 Metode *Least Cost*

Metode biaya terendah atau *Least Cost Method* berusaha mencapai tujuan minimalisasi biaya dengan alokasi sistematis kepada kotak-kotak sesuai dengan besarnya biaya transportasi per unit (Rangkuti, 2013). Adapun prosedur metode ini adalah:

1. Pilih variabel x_{ij} (kotak) dengan biaya transpor (c_{ij}) terkecil dengan alokasikan sebanyak mungkin. Untuk c_{ij} terkecil $x_{ij} = \text{minimal} [a_i, b_j]$ ini akan menghabiskan i dan j .
2. Dari kotak-kotak sisanya yang layak (yaitu yang tidak terisi atau tidak dihilangkan) pilih nilai c_{ij} terkecil dan alokasikan sebanyak mungkin.

3. Lanjutkan proses ini sampai semua persediaan dan permintaan terpenuhi. Apabila telah diperoleh sebuah solusi fleksibel awal atau *feasible solution* maka tahap berikutnya menguji apakah jawaban tersebut sudah optimal.

Dengan menggunakan metode *Least Cost*, masalah transportasi pada contoh kasus seperti pada Tabel 2.3 dapat diselesaikan dengan tahap berikut:

Tabel 2.9 Tabel Awal Metode Transportasi LCM

pabrik	Kota			Persediaan
	A	B	C	
1	20	5	8	90
2	15	20	10	60
3	25	10	19	50
permintaan	50	110	40	

Sumber : Tastrawati, 2015.

Langkah 1

Pilih biaya terkecil diantara semua ongkos transportasi, dimana biaya terkecil terletak pada pabrik 1 ke kota B yaitu pada x_{12} dengan $c_{12} = 5$, alokasikan sebanyak mungkin pada x_{12} . Persediaan dan permintaan memberi $x_{12} = 90$, sehingga pabrik 1 terpenuhi dan kota B tersisa 20.

Tabel 2.10 Hasil penyelesaian langkah 1 LCM

Pabrik	Kota			Persediaan
	A	B	C	
1	20	5 90	8	0
2	15	20	10	60
3	25	10	19	50
permintaan	50	20	40	

Sumber : Tastrawati, 2015.

Langkah 2

Pilih biaya terkecil, dimana pada langkah 2 memiliki dua biaya terkecil yang sama pada $c_{23} = c_{32} = 10$ pilih salah satu biaya terkecil, terletak pada pabrik 2 ke kota C yaitu pada x_{23} dengan $c_{23} = 10$, alokasikan sebanyak mungkin pada x_{23} . Persediaan dan permintaan memberi $x_{23} = 40$, sehingga kota C terpenuhi dan pabrik 2 tersisa 20. Nilai biaya terkecil yang tidak terpilih pada langkah 2 akan dipilih pada langkah selanjutnya, asal tidak menyimpang dari persediaan dan permintaan.

Tabel 2.11 Hasil penyelesaian langkah 2 LCM

Pabrik	Kota			Persediaan
	A	B	C	
1	20	5	8	0
		90		
2	15	20	10	20
			40	
3	25	10	19	50
permintaan	50	20	0	

Sumber : Tastrawati, 2015.

Lanjutkan hingga langkah 5 dengan cara yang sama sampai semua persediaan telah dihabiskan dengan keperluan permintaan telah terpenuhi. Dapat dilihat pada tabel 2.12.

Tabel 2.12 Hasil penyelesaian langkah 5 LCM

Pabrik	Kota			Persediaan
	A	B	C	
1	20	5	8	0
		90		
2	15	20	10	0
	20		40	
3	25	10	19	0
	30	20		
Permintaan	0	0	0	

Sumber : Tastrawati, 2015.

Pengalokasian dengan menggunakan metode *Least Cost* sudah selesai, dimana permintaan dan persediaan sudah terpenuhi semua, maka langkah selanjutnya menghitung total biaya minimum distribusi pengiriman dengan cara menjumlahkan dari hasil perkalian biaya pengiriman barang c_{ij} dengan jumlah barang yang dikirim x_{ij} .

Tabel 2.13 Hasil akhir penyelesaian solusi LCM

Pabrik	Kota			Persediaan
	A	B	C	
1	20	5	8	90
		90		
2	15	20	10	60
	20		40	
3	25	10	19	50
	30	20		
Permintaan	50	110	40	200

Sumber : Tastrawati, 2015.

Dengan demikian total biaya untuk pemecahan masalah ini adalah:

$$z = \sum c_{ij} x_{ij}$$

$$z = c_{12}x_{12} + c_{21}x_{2.1} + c_{23}x_{23} + c_{31}x_{31} + c_{32}x_{32}$$

$$z = 5(90) + 15(20) + 10(40) + 25(30) + 10(20)$$

$$= 450 + 300 + 400 + 750 + 200$$

$$= 2100$$

2.4.3 Metode *Vogel Approximation*

Prosedur lain yang dapat digunakan untuk menentukan alokasi awal adalah dengan metode pendekatan Vogel atau *Vogel approximation method* yang dikenal dengan *penalty method* atau metode pinalti. Metode ini diperkenalkan oleh W.R Vogel pada tahun 1948. Metode ini biasanya memberikan pemecahan awal yang lebih baik dan mendekati hasil optimal. Keuntungan dari prosedur ini adalah memberikan jawaban awal yang dekat dengan dengan jawaban optimalnya jika

dibandingkan metode dengan sudut barat laut (Rangkuti, 2013). Langkah-langkah menggunakan metode Vogel yaitu:

a. Langkah 1

Hitung penalty untuk tiap kolom dan baris dengan jalan mengurangi elemen terkecil pertama dengan elemen ongkos terkecil kedua.

b. Langkah 2

Melihat kolom atau baris dengan penalty terbesar. Dialokasikan sebanyak mungkin pada variabel dengan ongkos terkecil, disesuaikan antara persediaan dengan permintaan, kemudian baris dan kolom yang sudah terpenuhi diberi tanda, sehingga persediaan atau permintaan pada baris atau kolom yang tidak terpilih adalah nol. Setiap baris atau kolom dengan persediaan atau permintaan yang sama dengan nol, tidak akan terbawa lagi dalam perhitungan penalty berikutnya.

c. Langkah 3

1. Bila tinggal satu kolom atau baris yang belum ditandai, pengerjaan. Dihentikan.
2. Bila tinggal satu kolom atau baris dengan persediaan atau permintaan positif yang belum ditandai, tentukan variabel basis pada kolom atau baris dengan cara ongkos terkecil.
3. Bila semua baris atau kolom yang belum ditandai persediaan dan permintaan sama dengan nol, ditentukan variabel-variabel basis yang berharga dengan cara ongkos terkecil. Kemudian pengerjaan di hentikan.
4. Jika langkah 3 1, 2, dan 3 tidak terjadi, hitung kembali penalty untuk kolom atau baris yang belum diberi tanda. Kembali ke langkah 2.

Dengan menggunakan metode Pendekatan Vogel, masalah transportasi pada contoh kasus seperti pada Tabel 2.3 dapat diselesaikan dengan tahap berikut.

Tabel 2.14 Tabel Awal Metode Transportasi VAM

Pabrik	Kota			Persediaan
	A	B	C	
1	20	5	8	90
2	15	20	10	60
3	25	10	19	50
Permintaan	50	110	40	200

Sumber : Tastrawati, 2015.

Langkah 1

Carilah nilai penalty dengan cara mengurangi dua nilai ongkos terkecil. Pilih nilai penalty terbesar, dimana nilai penalty terbesar berada pada pabrik 3, kemudian pilih ongkos terkecil pada pabrik 3 dengan $c_{32} = 10$ yang terletak pada x_{32} , alokasikan sebanyak mungkin pada x_{32} . Persediaan dan permintaan memberi $x_{32} = 50$, sehingga pabrik 3 terpenuhi dan kota B tersisa 60.

Tabel 2.15 Hasil penyelesaian langkah 1 VAM

Pabrik	Kota			Persediaan	Penalty Baris
	A	B	C		
1	20	5	8	90	3
2	15	20	10	60	5
3	25	10 50	19	0	9
Permintaan	50	60	40		
Penalty Kolom	5	5	2		

Sumber : Tastrawati, 2015.

Langkah 2

Carilah nilai penalty dengan cara mengurangi dua nilai ongkos terkecil. Pilih nilai penalty terbesar, dimana nilai penalty terbesar berada pada kota B, kemudian pilih ongkos terkecil pada kota B dengan $c_{12} = 5$ yang terletak pada x_{12} , alokasikan

sebanyak mungkin pada x_{12} . Persediaan dan permintaan memberi $x_{12} = 60$, sehingga kota B terpenuhi dan pabrik 1 tersisa 30.

Tabel 2.16 Hasil penyelesaian langkah 2 VAM

Pabrik	Kota			Persediaan	Penalty Baris
	A	B	C		
1	20	5 60	8	30	3
2	15	20	10	60	5
3	25	10 50	19	0	-
Permintaan	50	0	40		
Penalty Kolom	5	15	2		

Sumber : Tastrawati, 2015.

Lanjutkan hingga langkah 5 dengan cara yang sama sampai semua persediaan telah dihabiskan dengan keperluan permintaan telah terpenuhi. Dapat dilihat pada tabel 2.17.

Tabel 2.17 Hasil penyelesaian langkah 5 VAM

Pabrik	Kota			Persediaan	penalty Baris
	A	B	C		
1	20	5 60	8 30	0	-
2	15 50	20	10 10	0	-
3	25	10 50	19	0	-
Permintaan	0	0	0		
penalty Kolom	-	-	-		

Sumber : Tastrawati, 2015.

Pengalokasian dengan menggunakan metode pendekatan Vogel sudah selesai, dimana permintaan dan persediaan sudah terpenuhi, maka langkah selanjutnya menghitung total biaya minimum distribusi pengiriman dengan cara

menjumlahkan dari hasil perkalian biaya pengiriman barang c_{ij} dengan jumlah barang yang dikirim x_{ij} .

Tabel 2.18 Hasil akhir penyelesaian solusi VAM

Pabrik	Kota			Persediaan
	A	B	C	
1	20	5	8	90
		60	30	
2	15	20	10	60
	50		10	
3	25	10	19	50
		50		
Permintaan	50	110	40	200

Sumber : Tastrawati, 2015.

Dengan demikian total biaya untuk pemecahan masalah ini adalah:

$$z = \sum c_{ij} x_{ij}$$

$$z = c_{12}x_{12} + c_{13}x_{13} + c_{21}x_{21} + c_{23}x_{23} + c_{32}x_{32}$$

$$z = 5(60) + 8(30) + 15(50) + 10(10) + 10(50)$$

$$= 300 + 240 + 750 + 100 + 500$$

$$= 1890$$