

SKRIPSI

**PENERAPAN METODE *COST DEVIATION* PADA MASALAH
PENDISTRIBUSIAN ALAT *TEST SWAB COVID-19* DI
PT. BATARA HUSINDO RAYA**



IKA NUR OKTAVIANA

NIM. 18106010017

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

PROGRAM STUDI MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2022

**PENERAPAN METODE *COST DEVIATION* PADA MASALAH
PENDISTRIBUSIAN ALAT *TEST SWAB COVID-19* DI
PT. BATARA HUSINDO RAYA**

Skripsi

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Matematika



Diajukan oleh

IKA NUR OKTAVIANA

18106010017

Kepada

PROGRAM STUDI MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2022



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ika Nur Oktaviana

NIM : 18106010017

Judul Skripsi : Penerapan Metode *Cost Deviation* pada Masalah Pendistribusian Alat
Test Swab Covid-19 di PT. Batara Husindo Raya

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 18 Juli 2022

Pembimbing

Dr. M. Wakhid Mulyono, S.Si., M.Si.

NIP: 19660731 200003 2 001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1601/Un.02/DST/PP.00.9/08/2022

Tugas Akhir dengan judul : PENERAPAN METODE COST DEVIATION PADA MASALAH
PENDISTRIBUSIAN ALAT TEST SWAB COVID-19 DI PT. BATARA HUSINDO
RAYA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : IKA NUR OKTAVIANA
Nomor Induk Mahasiswa : 18106010017
Telah diujikan pada : Selasa, 26 Juli 2022
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Muhammad Wakhid Musthofa, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 62c736c83088



Penguji I

Dr. Sugiyanto, S.Si., ST., M.Si.
SIGNED

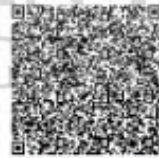
Valid ID: 62ef6ef6f546



Penguji II

Sri Istiyarti Uswatun Chasanah, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 62af6e113650c



Yogyakarta, 26 Juli 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 62ef6c35ef678d

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ika Nur Oktaviana

NIM : 18106010017

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi laporan skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau Kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan penulisan skripsi merupakan hasil pekerjaan penulis skripsi, hasil penulisan skripsi bukan merupakan duplikasi dari hasil karya orang lain kecuali bagian tertentu yang diambil sebagai acuan oleh penulis dan yang disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 18 Juli 2022



Ika Nur Oktaviana

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

*Skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua
tercinta dan semua yang telah membantu penulis selama
proses menulis.*



“Allah Tempat meminta segala sesuatu”

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PRAKATA

Alhamdulillah dengan segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir atau skripsi yang berjudul “Penerapan Metode *Cost deviation* pada Masalah Pendistribusian Alat Swab Covid-19 di PT. Batara Husindo Raya” yang disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Madya atau gelar Sarjana Matematika Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga. Tidak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing kita dari zaman yang gelap menuju jalan yang terang benderang.

Dapat tersusunnya skripsi ini dengan baik tidak terlepas dari partisipasi, bantuan, arahan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karenanya penulis menyampaikan terimakasih yang sedalamnya kepada:

1. Prof. Dr. Phil Al Makin, MA., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Muhammad Abrori, M.Kom., selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberi bimbingan serta dukungan kepada penulis selama menjalani program studi.
4. Dr. Muhammad Wakhid Mustofa, S.Si., M.Si, selaku dosen pembimbing skripsi yang telah sabar dalam membimbing dan mengarahkan dalam menyusun skripsi hingga dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak/Ibu Dosen dan karya Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta khususnya Program Studi Matematika atas ilmu,

bimbingan, dukungan, serta bantuan selama menjalani masa studi sampai dengan selesai.

6. Diri saya sendiri, Ika Nur Oktaviana selaku penulis naskah skripsi yang telah berjuang dan berproses selama menjalani masa studi di Universitas tercinta UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
7. Kedua orang tua bapak Murdiman dan ibu Asmiati terimakasih untuk semua doa, dukungan, bimbingan, kasih sayang dan semua perjuangan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
8. Dwiki Dharmawan dan Mutia Cinta Aqila Putri selaku adik-adik tersayang.
9. Bapak Sokiman, Almarhum Ibu Masinah, Bapak Murdiyono, Ibu Sumarni, Tiara Cinta Putri Mardani, dan Nasywa Talita Putri Mardani terimakasih untuk support dan kasih sayang.
10. Saudara-saudari yang jauh di Sinar Sari Pringsewu terimakasih untuk semua doa dan kasih sayangnya.
11. Evira Dian Safitri, Fajar Pangestu dan Faridudin Jiddan teman satu bimbingan, terimakasih untuk semangat dan perjuangan bersama.
12. Teman-teman Matematika angkatan 2018 yang telah berjuang dan berproses bersama, terimakasih untuk bantuannya selama menjalani masa studi, semangat di jalan masing-masing.
13. Sahabat-sahabatku Alya, Reni, Aji SMA, Anwar, Aji matematika 17, Hendrick, Evira, Rila, dan Novia terimakasih untuk semua dukungan, doa dan semangat sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
14. Sahabat-sahabat kepengurusan HM-PS Matematika Latifah, Hanny, Savira, dan teman-teman kepengurusan yang lainnya yang telah bekerjasama dan membantu sampai masa kepengurusan berakhir.
15. Teman-teman KKN Krinjing (khususnya Sarwo, Hida dan Ulfa) terima kasih telah membantu dan bekerjasama selama masa KKN dan setelah masa KKN.
16. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dalam mengembangkan penelitian. Terlepas dari masihnya terdapat kekurangan dan kesalahan penulis berharap bahwa skripsi ini dapat memberikan manfaat yang baik bagi penulis maupun semua pihak yang membaca skripsi ini.

Yogyakarta, 27 Juli 2022



Ika Nur Oktaviana



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI/ TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SIMBOL	xv
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Tinjauan Pustaka	5
1.7. Metode Penelitian	8
1.8. Sistematika Penulisan	9
BAB II DASAR TEORI	11
2.1. Riset Operasi	11
2.1.1. Pembentukan Model pada Riset Operasi	13
2.1.2. Langkah-Langkah Penyelesaian Riset Operasi	13
2.2. Masalah Transportasi	14
2.2.1. Manfaat Masalah Transportasi	19
2.2.2. Tujuan dari Masalah Transportasi	20
2.3. Metode-Metode Solusi Layak Basis Awal	20

2.4. Uji Optimasi	23
BAB III PEMBAHASAN	26
3.1. Algoritma Metode <i>Cost Deviation</i>	26
3.2. Contoh Numerik	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1. PT. Batara Husindo Raya	58
4.2. Solusi Dengan Metode <i>Cost Deviation</i>	60
BAB V PENUTUP.....	72
5.1. Kesimpulan.....	72
5.2. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....	75
CURRICULUM VITAE.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Masalah Transportasi	16
Tabel 3.1 Contoh Numerik 1.....	33
Tabel 3.2 Iterasi 1 Masalah Transportasi Seimbang Contoh Numerik 1	33
Tabel 3.3 Iterasi 2 Masalah Transportasi Seimbang Contoh Numerik 1	35
Tabel 3.4 Iterasi 3 Masalah Transportasi Seimbang Contoh Numerik 1	36
Tabel 3.5 Iterasi 4 Masalah Transportasi Seimbang Contoh Numerik 1	37
Tabel 3.6 Iterasi 5 Masalah Transportasi Seimbang Contoh Numerik 1	38
Tabel 3.7 Iterasi 6 Masalah Transportasi Seimbang Contoh Numerik 1	39
Tabel 3.8 Iterasi 7 Masalah Transportasi Seimbang Contoh Numerik 1	40
Tabel 3.9 Iterasi 8 Masalah Transportasi Seimbang Contoh Numerik 1	41
Tabel 3.10 Iterasi 9 Masalah Transportasi Seimbang Contoh Numerik 1	41
Tabel 3.11 Iterasi 10 Masalah Transportasi Seimbang Contoh Numerik 1	42
Tabel 3.12 Contoh Numerik 2.....	43
Tabel 3.13 Iterasi 1 Masalah Transportasi Tidak Seimbang.....	43
Tabel 3.14 Iterasi 2 Masalah Transportasi Tidak Seimbang.....	45
Tabel 3.15 Iterasi 3 Masalah Transportasi Tidak Seimbang.....	46
Tabel 3.16 Iterasi 4 Masalah Transportasi Tidak Seimbang.....	47
Tabel 3.17 Iterasi 5 Masalah Transportasi Tidak Seimbang.....	48
Tabel 3.18 Iterasi 6 Masalah Transportasi Tidak Seimbang.....	48
Tabel 3.19 Contoh Numerik 3.....	49
Tabel 3.20 Iterasi 1 Masalah Transportasi Tidak Seimbang.....	50

Tabel 3.21 Iterasi 2 Masalah Transportasi Tidak Seimbang.....	51
Tabel 3.22 Iterasi 3 Masalah Transportasi Tidak Seimbang.....	53
Tabel 3.23 Iterasi 4 Masalah Transportasi Tidak Seimbang.....	54
Tabel 3.24 Iterasi 5 Masalah Transportasi Tidak Seimbang.....	54
Tabel 3.25 Iterasi 6 Masalah Transportasi Tidak Seimbang.....	55
Tabel 3.26 Iterasi 7 Masalah Transportasi Tidak Seimbang.....	56
Tabel 3.27 Iterasi 8 Masalah Transportasi Tidak Seimbang.....	56
Tabel 4.1 Persediaan Alat <i>Test Swab Covid-19</i>	59
Tabel 4.2 Jumlah Permintaan Alat <i>Test Swab Covid-19</i>	59
Tabel 4.3 Biaya Pengiriman Alat <i>Test Swab Covid-19</i> dari Agen ke Konsumen. 60	
Tabel 4.4 Tabel Masalah Transportasi Alat <i>Test Swab Covid-19</i> (dalam ribuan) 62	
Tabel 4.5 Iterasi 1 Masalah Transportasi pengiriman Alat <i>Test Swab Covid-19</i> .. 62	
Tabel 4.6 Iterasi 2 Masalah Transportasi pengiriman Alat <i>Test Swab Covid-19</i> .. 64	
Tabel 4.7 Iterasi 3 Masalah Transportasi pengiriman Alat <i>Test Swab Covid-19</i> .. 65	
Tabel 4.8 Iterasi 4 Masalah Transportasi pengiriman Alat <i>Test Swab Covid-19</i> .. 67	
Tabel 4.9 Hasil Akhir Masalah Transportasi Pengiriman Alat <i>Test Swab Covid-19</i> dengan Metode <i>Cost Deviation</i>	67

DAFTAR SIMBOL

p_{ij}	: baris <i>cost deviation</i>
t_{ij}	: kolom <i>cost deviation</i>
p'_{ij}	: meningkatkan baris <i>cost deviation</i>
t'_{ij}	: meningkatkan kolom <i>cost deviation</i>
u_i	: biaya terkecil baris ke- i
v_j	: biaya terkecil kolom ke- j
$c(A)$: Total biaya transportasi yang diperoleh dari A
$c(B)$: Total biaya transportasi yang diperoleh dari B
z_1/z_2	: Fungsi tujuan dari hasil reduksi masalah transportasi
x_{ij}	: Banyaknya unit yang dikirim dari titik penawaran i ke titik permintaan j
c_{ij}	: Biaya pengiriman setiap unit dari titik penawaran i ke titik permintaan j
a_i	: titik penawaran pada titik i
b_j	: titik permintaan pada titik j
m	: nomor titik penawaran
n	: nomor titik permintaan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

INTISARI

PENERAPAN METODE *COST DEVIATION* PADA MASALAH PENDISTRIBUSIAN ALAT *TEST SWAB COVID-19* DI PT. BATARA HUSINDO RAYA

Oleh

IKA NUR OKTAVIANA

18106010017

Masalah transportasi berkaitan dengan masalah pendistribusian suatu barang dari beberapa sumber (*supply*) dan beberapa tujuan (*demand*) dengan tujuan yang ingin dicapai yaitu meminimumkan biaya pengiriman. Pada penelitian ini akan membahas metode secara langsung yaitu metode untuk mendapatkan hasil optimal tanpa harus menentukan solusi fisibel awal kemudian dilakukan uji optimasi. Metode secara langsung yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *cost deviation*. Penyelesaiannya dengan membuat pasangan sel (0,0) pada baris atau kolom. Kemudian pengalokasiannya dimulai dari biaya distribusi terbesar ke biaya distribusi terkecil pada pasangan sel (0,0).

Penelitian ini menerapkan metode *cost deviation* pada masalah pendistribusian alat *test swab Covid-19* di PT Batara Husindo Raya dengan menggunakan data penelitian dari B. D Aditya, B.S. Saputra, dan Hariawan. Pada penelitian Aditya dan kawan-kawan menggunakan metode *least cost method (LCM)* dan uji optimasi dengan *stepping stone*. Dengan metode *cost deviation* solusi optimal yang diperoleh yaitu sebesar Rp 12.000.000 lebih hemat Rp 500.000 dibandingkan dengan menggunakan *LCM* yaitu sebesar Rp 12.500.000, dari segi efektivitas dengan metode *cost deviation* lebih efektif dibanding *LCM* dan *stepping stone*.

Kata kunci :Masalah Transportasi, Metode Cost Deviation, Solusi Optimal

ABSTRACT

APPLICATION OF THE COST DEVIATION METHOD TO THE DISTRIBUTION PROBLEM OF THE COVID-19 SWAB TEST KITS AT PT. BATARA HUSINDO RAYA

By

IKA NUR OKTAVIANA

18106010017

Transportation problems are related to the problem of distributing goods from several sources (supply) and several destinations (demand) with the goal to be achieved, namely minimizing shipping costs. In this study will discuss the direct method, namely the method to obtain optimal results without having to determine the initial feasible solution and then conduct an optimization test. The direct method used in this study is the cost deviation method. Its completion by creating pairs of cells (0,0) in a row or column. Then the allocation starts from the largest distribution cost to the smallest distribution cost in the cell pair (0,0).

This study applies the cost deviation method to the problem of distributing Covid-19 swab test kits at PT Batara Husindo Raya using research data from B. D Aditya, B.S. Saputra, and Hariawan. In the research, Aditya and his colleagues used the least cost method (LCM) and optimization test with stepping stone. With the cost deviation method the optimal solution obtained is Rp 12,000,000 more efficient Rp 500,000 compared to using LCM is Rp 12,500,000 from the series in terms of effectiveness with the cost deviation method is more effective than LCM and stepping stone.

Keywords: Transportation Problem, Cost Deviation Method, Optimal Solution

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia atau KBBI mobilitas adalah gerakan yang berpindah-pindah (KBBI, 2016). Salah satu contohnya adalah pergerakan teknologi yang semakin maju dan didukung oleh daya keinginan masyarakat yang tinggi pada hal yang praktis dan mudah untuk diakses. Perkembangan teknologi saat ini mengakibatkan semua hal dapat dilakukan secara *online*, contohnya membeli barang dilakukan secara *online* sehingga pendistribusian barang dari suatu tempat ketempat lainnya dituntut untuk lebih efisien. Jika perpindahan barang dari produsen ke konsumen efektif maka jasa atau produk yang dipasarkan akan diterima oleh konsumen dengan cepat, sehingga volume penjualan yang diharapkan oleh produsen dapat terpenuhi (Triana, 2019). Akibat dari hal tersebut maka diperlukannya rencana pendistribusian produk yang tepat agar terhindar dari kurangnya keuntungan dan berdampak pada kerugian produsen (Ayulinansyah, Jaya and Sahari, 2018).

Masalah transportasi pada umumnya berkaitan dengan masalah pendistribusian suatu barang dari beberapa sumber (*supply*) ke beberapa tujuan (*demand*), dengan tujuan meminimumkan biaya kirim atau biaya transportasi. Pada masalah transportasi terdapat dua jenis yaitu masalah transportasi yang seimbang yaitu jumlah permintaan dan penawarannya seimbang sedangkan masalah transportasi tidak seimbang adalah jumlah penawaran atau jumlah permintaan tidak sama, namun pada masalah ini dapat diselesaikan dengan menambahkan *dummy* pada permintaan atau *dummy* pada penawaran untuk mengembalikan keseimbangan (Taha, 2017).

Menyelesaikan masalah transportasi secara umum dilakukan dengan dua tahap yaitu mencari solusi layak basis awal kemudian dilakukan uji optimasi, untuk mencari layak basis awal terdapat beberapa metode diantaranya yaitu *Least-Cost*

Method (LCM), North West Corner (NWC), dan Vogel's Approximation Method (VAM) (Murty, 2007). Sedangkan untuk mendapatkan hasil optimal dapat dilakukan uji optimasi diantaranya dengan menggunakan metode *Stepping Stone* atau dengan menggunakan metode *Modified Distribution (MODI) (Murty, 2007).*

Menurut Murty, (2007) metode *North-West Corner* adalah metode yang paling cepat untuk mendapatkan solusi layak basis awal dengan cara mengalokasikan dimulai dari sisi kiri atas tanpa mempertimbangkan biaya dari sel, sehingga hasil menggunakan metode ini diperoleh biaya yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan metode yang lain. Sedangkan metode *Least-Cost* adalah metode yang dimulai dari sel yang memiliki biaya terendah kemudian ke biaya yang lebih tinggi dan selanjutnya, dengan metode ini akan dihasilkan biaya yang lebih rendah namun membutuhkan waktu yang lebih banyak jika dibandingkan dengan metode *North West Corner*.

Aplikasi *Vogel's Approximation Method (VAM)* adalah dengan cara menghitung selisih biaya terkecil untuk setiap baris dan kolom yang didefinisikan selisih aritmatika antara biaya unit terkecil dan biaya unit terkecil yang masih tersisa pada baris/kolom, untuk setiap baris atau kolom pilih selisih yang terbesar yang memiliki biaya unit terkecil yang kemudian dialokasikan sebanyak permintaan dengan mempertimbangkan persediaan (Hillier and Lieberman, 2015). Menurut Murty, (2007) menggunakan VAM membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mendapatkan solusi layak basis awal namun dengan metode ini akan menghasilkan solusi yang paling mendekati optimal, VAM dan MODI adalah pilihan yang terbaik untuk mendapatkan solusi yang optimal. Aplikasi metode MODI mendapatkan biaya peluang sel kosong tanpa menulis *loop*. setelah mendapatkan biaya peluang yang besar dari semua sel dengan peluang positif biaya tertinggi kemudian dimasukkan ke dalam solusi yang telah dimodifikasi tanpa menulis *loop* (Murty, 2007)

Penyelesaian masalah transportasi dipengaruhi oleh biaya pendistribusian, kemudian banyaknya persediaan dan banyaknya permintaan. Untuk mendapatkan hasil perhitungan yang optimal maka biaya produksi, biaya simpan gudang dan

biaya ongkos supir diasumsikan secara tetap sehingga tidak mempengaruhi perhitungan masalah transportasi.

Penyelesaian masalah transportasi yang sebelumnya yaitu mencari solusi layak basis awal setelah itu dilakukan uji optimasi membutuhkan waktu yang lebih banyak dan iterasi yang panjang. Oleh karena itu dibutuhkan metode pendekatan yang lebih sederhana yaitu dengan pendekatan secara langsung tanpa mencari solusi layak basis awal dan melakukan uji optimasi, salah satu metodenya yaitu metode *cost deviation*. Metode *cost deviation* merupakan metode yang diusulkan oleh P. Pandian pada *Indian Journal of Applied Research* dengan tujuan mendapatkan solusi optimal secara langsung tanpa mencari solusi layak basis awal dan uji optimasi.

Pada prinsipnya metode *cost deviation* adalah metode yang membentuk pasangan sel (0,0) pada baris yang mewakili permintaan atau kolom yang mewakili penawaran. Setelah minimal memiliki satu pasangan sel (0,0) dan dilakukan peningkatan tabel *cost deviation*, fungsi penawaran akan dialokasikan dimulai dari biaya distribusi terbesar ke terkecil sebanyak penawaran dan permintaan yang tersedia pada pasangan sel (0,0). Jika masih terdapat baris atau kolom yang belum terpenuhi dan fungsi penawaran dan permintaan masih tersisa lakukan peningkatan tabel *cost deviation* kembali hingga mendapatkan pasangan sel (0,0) dan fungsi penawaran dan permintaan teralokasikan/terpenuhi seluruhnya.

Perseroo Terbatas (PT) Batara Husindo Raya merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pendistribusian alat kesehatan yang berlokasi di Kabupaten Bogor. Perusahaan ini berdiri sejak tahun 2005 yang melayani permintaan para agen, dengan masalah yang dihadapi layanan pendistribusian pada setiap agen dibatasi oleh kapasitas penyimpanan gudang masing-masing agen. Kemudian layanan pendistribusian agen ke toko tujuan dibatasi oleh kapasitas setiap toko, dari masalah yang dihadapi maka diperlukan perencanaan yang baik agar biaya pendistribusian alat kesehatan yang dikeluarkan oleh PT. Batara Husindo Raya minimum.

Pada penelitian ini akan dibahas secara jelas tentang algoritma yang digunakan untuk mendapatkan solusi optimal secara langsung, yaitu dengan menggunakan metode *cost deviation*. Pada masalah transportasi yang seimbang dan tidak seimbang, serta penerapan metode *cost deviation* untuk meminimumkan biaya transportasi PT. Batara Husindo Raya. Oleh karena itu penulis mengambil judul tentang “ Penerapan Metode *Cost deviation* Pada Masalah Pendistribusian Alat *Swab Test Covid-19* di PT. Batara Husindo Raya”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya maka diperoleh rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana langkah-langkah penyelesaian masalah transportasi dengan menggunakan metode *cost deviation*?
2. Bagaimana menyelesaikan masalah transportasi seimbang dan tidak seimbang dengan menggunakan metode *cost deviation* tanpa diseimbangkan terlebih dahulu?
3. Bagaimana penerapan metode *cost deviation* untuk meminimumkan biaya pendistribusian alat *test swab Covid-19* pada PT Batara Husindo Raya?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah bertujuan untuk memfokuskan penelitian, berdasarkan rumusan masalah maka penulis memberikan beberapa batasan masalah diantaranya ialah:

1. Masalah transportasi yang dibahas adalah masalah transportasi seimbang dan masalah transportasi tidak seimbang.
2. Data pendistribusian alat *test swab Covid-19* didapatkan dari peneliti sebelumnya yaitu Aditya et al, (2020).

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian pada rumusan masalah maka dapat dirumuskan tujuan dari masalah ini adalah sebagai berikut :

1. Mengkaji langkah-langkah penyelesaian masalah transportasi dengan menggunakan metode *cost deviation*.
2. Mengetahui penyelesaian pada masalah transportasi seimbang dan tidak seimbang tanpa diseimbangkan terlebih dahulu dengan menggunakan metode *cost deviation*.
3. Menerapkan metode *cost deviation* untuk meminimumkan biaya pendistribusian alat *test swab Covid-19* pada PT. Batara Husindo Raya.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat, di antara lain sebagai berikut.

1. Manfaat untuk akademisi yaitu sebagai referensi bagi akademisi dan menambah wawasan serta pemanahan mengenai masalah transportasi khususnya metode *cost deviation*.
2. Manfaat untuk PT. Batara Husindo Raya untuk dijadikan masukan dalam meminimumkan biaya transportasi pendistribusian alat swab test covid-19.

1.6. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka pada penelitian ini ditinjau dari beberapa pustaka, untuk jurnal utama penulis menggunakan jurnal yang berjudul *Cost deviation Method for Solving Transportation Problems*. Jurnal ini ditulis oleh Pandian P. yang diterbitkan pada tahun 2013 yang dimuat oleh *INDIAN JOURNAL OF APPLIED RESEARCH* yang membahas tentang pendekatan baru untuk mendapatkan solusi optimal tanpa mencari solusi layak basis awal dan uji optimasi dengan menggunakan metode *cost deviation*.

Solikhin (2019) yang dimuat pada jurnal PRISMA 2 berjudul *Metode Cost deviation pada Masalah Transportasi Fuzzy Segitiga Simetri dengan Robust Ranking dan Mean Parameter* yang membahas tentang menyelesaikan masalah transportasi fuzzy bilangan fuzzy segitiga simetris dengan mengaplikasikan *Robust Ranking* dan *mean parameter* menggunakan metode *cost deviation*, dengan kata lain menunjukkan dengan menggunakan metode *cost deviation* memberikan hasil optimal pada masalah transportasi fuzzy segitiga simetris khususnya untuk masalah transportasi fuzzy yang seimbang.

Aditya dkk. (2020) pada jurnal yang berjudul *Optimalisasi Biaya Transportasi Pendistribusian Alat Swab Test Covid-19 Menggunakan Model Transportasi Metode Stepping Stone (Studi Kasus PT. BATARA HUSINDO RAYA)* yang membahas tentang menyelesaikan masalah pendistribusian alat swab covid-19 dengan menggunakan metode biaya terkecil (*Least Cost*) dan uji optimasi menggunakan metode *Stepping Stone* untuk menghemat biaya transportasi pendistribusian sebesar Rp. 2.500.000,00 atau sebesar 16,6%.

Merujuk pada jurnal utama dan penelitian yang sebelumnya maka skripsi ini akan membahas tentang metode *cost deviation* untuk memperoleh hasil solusi optimal tanpa mencari solusi layak basis awal dan melakukan uji optimasi. Hasil tersebut akan diterapkan oleh penulis untuk mengoptimalkan biaya transportasi pendistribusian alat swab test covid-19 pada PT. BATARA HUSINDO RAYA supaya dapat mendapatkan keuntungan yang paling optimal.

Berikut disajikan tabel persamaan dan perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian lainnya.

Tabel 1.1 Tinjauan Pustaka

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Persamaan dan Perbedaan
P. Pandian	<i>Cost Deviation Method for Solving Transportation Problems</i>	Persamaan terletak pada metode yang digunakan yaitu mendapatkan solusi optimal secara langsung metode <i>cost deviation</i> .

		Sedangkan perbedaan terletak pada contoh kasus yang diambil pada jurnal hanya membahas masalah transportasi seimbang saja, sedangkan pada penelitian ini membahas masalah transportasi seimbang dan tidak seimbang.
Solikhin	Metode <i>Cost Deviation</i> pada Masalah Transportasi Fuzzy Segitiga Simetris dengan Robust Ranking dan Mean Parameter	Persamaan terletak pada Metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah transportasi yaitu metode <i>cost deviation</i> . Sedangkan perbedaan terletak pada kasus masalah yang diangkat Solikhin, (2019) pada masalah transportasi <i>fuzzy</i> segitiga simetris sedangkan pada penelitian ini pada masalah transportasi biasa.
B. D. Aditya, B. S. Saputra dan Hariawan	Optimalisasi Biaya Transportasi Alat <i>Test Swab Covid-19</i> Menggunakan Model Transportasi Metode <i>Stepping Stone</i> (Studi Kasus PT. Batara Husindo Raya)	Persamaan terletak pada studi kasus yang diambil yaitu biaya transportasi alat <i>test swab Covid-19</i> pada PT. Batara Husindo Raya. Sedangkan perbedaannya terletak pada metode penyelesaian Aditya, Saputra and Hariawan, (2020) menggunakan penyelesaian masalah transportasi pada umumnya yaitu mencari solusi layak basis awal dengan menggunakan metode <i>Least Cost</i>

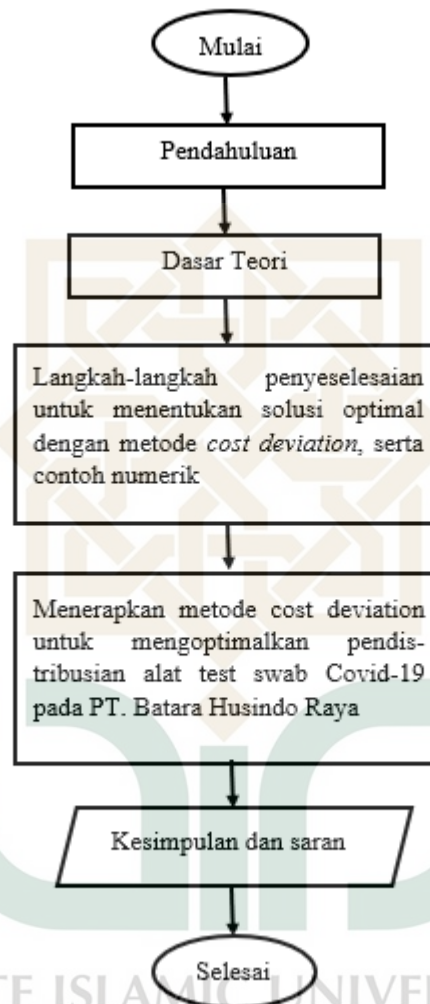
		<p>dan melakukan uji optimasi dengan metode <i>stepping stone</i> sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode secara langsung yaitu metode <i>cost deviation</i></p>
--	--	---

1.7. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian studi literatur dan penelitian terapan. Studi literatur digunakan untuk mempelajari dan mencari dasar teori yang bersangkutan dengan metode yang digunakan oleh jurnal utama, selain itu referensi yang digunakan berupa buku, jurnal yang membahas tentang masalah transportasi dan pengerjaannya serta penerapan pada masalah nyata. Selain menggunakan studi literatur skripsi ini menggunakan penelitian terapan (*applied research, practical research*) adalah penelitian yang terus menerus pada suatu masalah dengan tujuan digunakan pada keperluan tertentu, dengan hasil penelitian tidak harus merupakan pertemuan yang baru namun merupakan aplikasi baru dari penelitian yang telah dibahas sebelumnya (Nazir, 2011).

Topik dari penelitian adalah riset operasi khususnya pada masalah transportasi yang fokus pada langkah penyelesaian masalah, mengkaji konsep yang digunakan, dan penerapan metode *cost deviation* dengan data yang digunakan adalah data sekunder dari penelitian B. D. Aditya, B. S. Saputra dan Hariawan, (2020) tentang masalah pendistribusian alat *swab test Covid-19* dari agen menuju ke rumah sakit-rumah sakit yang meliputi banyaknya persediaan dan banyaknya permintaan, serta biaya pengiriman dari agen menuju ke rumah sakit.

Berikut adalah *flowchart* dari metode penelitian yang digunakan pada penyusunan skripsi ini.



Gambar 1.1 *Flowchart* Metode Penelitian

1.8. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam menyusun skripsi maka disusun sistematika penulisan, berikut adalah sistematika penulisan pada penelitian ini :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini berisikan teori-teori yang diperlukan sebagai dasar pengetahuan pada penelitian yang berkaitan, yang meliputi pengetahuan tentang riset operasi, langkah-langkah penyelesaian riset operasi, masalah transportasi, metode-metode yang dipakai untuk mendapatkan hasil solusi layak basis awal kemudian metode yang digunakan untuk melakukan uji optimasi.

BAB III PEMBAHASAN

Bab pembahasan berisi konsep yang dikaji dan langkah-langkah menentukan solusi optimal dengan menggunakan metode *cost deviation* pada masalah transportasi yang seimbang dan masalah transportasi tidak seimbang yang degenerasi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan pembahasan deskripsi kasus yang diteliti dan penerapan metode *cost deviation* untuk mencari solusi optimal pada masalah pendistribusian alat *swab test Covid-19* pada PT. Batara Husindo Raya.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini mencangkup kesimpulan berdasarkan teori dan pembahasan yang dibahas pada bab sebelumnya yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah dan mencapai tujuan penelitian, serta saran yang diberikan oleh penulis untuk pengembangan penelitian menggunakan skripsi ini selanjutnya.

BAB V

PENUTUP

Pada bab penutup ini akan berisikan kesimpulan dan saran-saran yang diambil dari pembahasan bab-bab sebelumnya.

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pada pembahasan mengenai metode *cost deviation* yang telah dibahas dalam menyelesaikan masalah transportasi untuk meminimumkan biaya distribusi atau mengoptimalkan pengiriman paling minimum, maka kesimpulan yang dapat diambil oleh penulis adalah sebagai berikut.

1. Penyelesaian dengan metode *cost deviation* pada dasarnya yaitu membentuk atau mencari baris/kolom yang memiliki pasangan sel (0,0) dengan cara membentuk tabel *cost deviation* terlebih dahulu. Pertama yaitu menghitung baris dan kolom, dengan baris dilambangkan sebagai p_{ij} untuk menentukan baris yaitu mengurangi setiap biaya distribusi (c_{ij}) dengan biaya terkecil pada baris ke- i atau u_i . Sedangkan kolom dilambangkan sebagai t_{ij} untuk menentukan kolom yaitu dengan mengurangi setiap biaya distribusi dengan biaya terkecil pada kolom ke- j atau v_j sehingga pada tabel *cost deviation* untuk baris/kolom akan berbentuk (p_{ij}, t_{ij}) . Kemudian meningkatkan tabel *cost deviation* untuk baris dengan cara mengurangi semua biaya pada baris dengan biaya minimal setiap kolom sedangkan pada kolom dengan cara mengurangi semua biaya pada kolom dengan biaya terendah setiap baris, setelah itu menentukan baris/kolom yang memiliki pasangan sel (0,0) kemudian pengalokasian dimulai dari pasangan (0,0) dengan biaya distribusi (c_{ij}) terbesar ke biaya distribusi terendah. Setelah pengalokasian dibentuk tabel *cost deviation* baru dengan menghapus baris/kolom yang telah

terpenuhi sehingga tersisa baris/kolom yang belum terisi dan angka persediaan dan angka penawaran tersisa. Selanjutnya yaitu meningkatkan kembali tabel *cost deviation*, dan mengidentifikasi sel yang memiliki pasangan sel (0,0) kembali lalu dialokasikan lagi dimulai dari c_{ij} terbesar ke terkecil iterasi dapat dihentikan dan hasil dapat dikatakan optimum saat jumlah penawaran telah teralokasikan seluruhnya atau jumlah permintaan telah terpenuhi seluruhnya.

2. Penyelesaian masalah transportasi seimbang dan tidak seimbang dengan menggunakan metode *cost deviation*, penyelesaian masalah transportasi seimbang dengan menggunakan metode *cost deviation* iterasi dapat dihentikan saat fungsi penawaran dan permintaan telah habis teralokasikan atau tidak ada yang tersisa sehingga bisa dihitung jumlah total biaya minimum. Sedangkan pada masalah transportasi tidak seimbang iterasi dapat dihentikan saat jumlah penawaran telah teralokasikan seluruhnya atau saat jumlah permintaan telah terpenuhi seluruhnya, pada masalah transportasi tidak seimbang salah satu pada permintaan atau penawaran ada yang tidak teralokasikan hal ini dikarenakan penyelesaian menggunakan metode *cost deviation* tidak menambahkan kolom/baris bayangan atau *dummy*.
3. Penerapan pada PT Batara Husindo Raya dengan menggunakan metode *cost deviation* didapatkan solusi optimalnya sebesar Rp 12.000.000. Sedangkan dengan menggunakan metode *Least Cost Method* atau metode biaya terendah solusi optimumnya sebesar Rp 12.500.000, hal ini menunjukkan dengan menggunakan metode *cost deviation* lebih hemat sebesar Rp 500.000. dengan begitu menggunakan metode *cost deviation* pada masalah ini lebih efektif jika dibandingkan dengan metode biaya terendah selain itu untuk langkah penyelesaian atau iterasi-nya lebih sedikit. Jadi, PT Batara Husindo Raya mempunyai rekomendasi biaya pengiriman yang lebih optimal dengan jumlah angkut dan rute pengiriman alternatif.

5.2. Saran

Setelah membahas dan menerapkan metode *cost deviation* sebagai penyelesaian masalah transportasi, maka penulis dapat memberikan saran-saran sebagai berikut.

1. Bagi peneliti yang tertarik dengan metode *cost deviation* penulis menyarankan untuk membandingkan hasil pengerjakan masalah transportasi tidak seimbang yang diseimbangkan dan tanpa diseimbangkan kemudian mengambil study kasus dengan rute pengiriman yang lebih banyak.
2. Penelitian selanjutnya dapat meneliti tentang perbandingan keoptimal dalam menghasilkan biaya pendistribusian yang paling optimal antara metode secara langsung *cost deviation* dengan metode secara tidak langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, B. D., Saputra, B. S. and Hariawan, D. (2020) *Optimalisasi Biaya Transportasi Pendistribusian Alat Swab Test Covid-19 Menggunakan Model Transportasi Metode Stepping Stone (Studi Kasus PT. BATARA HUSINDO RAYA)*, *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 2(1), pp. 33–35.
- Affandi, P. (2019) *Buku Ajar Riset Operasi*. Purwokerto: CV IRDH.
- Ardhyani, I. W. (2017) *Mengoptimalkan Biaya Distribusi Pakan Ternak dengan Menggunakan Metode Transportasi (Studi Kasus di PT. X Krian)*, *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 1(2), p. 95. doi: 10.51804/tesj.v1i2.128.95-100.
- Ayulinansyah, S., Jaya, A. I. and Sahari, A. (2018) *Optimalisasi Biaya Transportasi Pendistribusian Keramik Menggunakan Model Transportasi Metode Modified Distribution (Studi Kasus : Pt. Indah Bangunan)*, *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan*, 15(2), pp. 188–196. doi: 10.22487/2540766x.2018.v15.i2.11352.
- Hillier, F. S. and Lieberman, G. J. (2015) *Introduction to Operation Research Tenth Editions*. New York: McGraw-Hill Company.
- KBBI (2016) *Mobilitas, Pada KBBI Daring*. Available at: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/mobilitas> (Accessed: 1 June 2022).
- Meflinda, A. and Mahyarni (2011) *Riset Operasi*. Pekanbaru: UR Press. doi: 978-979-792-266-7.
- Murty, P. R. (2007) *operations research*. New Delhi: New Age International Publishers.
- Mussafi, N. S. M. (2012) *Handout Riset Operasi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Nazir, M. (2011) *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.

- Pandian, P. (2013) *Cost Deviation Method for Solving Transportation Problems*, *Indian Journal of Applied Research*, 3(12), pp. 368–371. doi: 10.15373/2249555x/dec2013/112.
- Rangkuti, A. (2019) *7 Model Riset Operasi & Aplikasinya*. Surabaya: Griya Chandra.
- Sari, A. N. M. (2020) *Aplikasi Metode MM pada Masalah Transportasi (Studi Kasus : PT . Agro Muko)*, in *Skripsi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Sari, D. P., Bu'ulolo, F. and Ariswoyo, S. (2013) *Potensial Pada Sistem Distribusi Pt . Xyz*, *Jurnal Sainia Matematika*, 1(5), pp. 407–418.
- Siang, J. J. (2011) *Riset Operasi dalam pendekatan Algoritmis*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET.
- Solikhin (2019) *Metode Cost Deviation pada Masalah Transportasi Fuzzy Segitiga Simetri dengan Robust Ranking dan Mean Parameter*. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 2, Prisma*, 2, pp. 268–276. Available at: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>.
- Syaifuddin, D. T. (2011) *Riset Operasi (Aplikasi Quantitative Analysis for Management)*. Malang: CV CITRA MALANG.
- Taha, H. A. (1996) *Riset Operasi, jilid 1*. Edited by L. Saputra. BINARUPA AKSARA Publisher.
- Taha, H. A. (2017) *Operations Research An Introduction tenth edition*, *pearson Education*. England: Pearson Education.
- Tastrawati, N. K. T. (2015) *Pemrograman Linier : Model Transportasi*. Bali: Universitas Udayana. Available at: https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_1_dir/8781306a6b31b1e68718864f00a1e7f.pdf.
- Triana, E. (2019) 'Analisa Sistem Pendistribusian Produk Jadi di PT. Perkebunan Nusantara V Riau dengan menggunakan Metode SWOT', *Inovbiz: Jurnal*

Inovasi Bisnis, 7(2), p. 220. doi: 10.35314/inovbiz.v7i2.1141.

Yamit, Z. (2014) *Manajemen Kuantitatif untuk Bisnis (Operations Research) edisi pertama*. Yogyakarta: BPFÉ.

Yudhanegara, D. (2021) *Riset Operasi Manajemen Transportasi*. Malang: AHLIMEDIA PRESS.

