

**SKRIPSI**  
***MAXIMUM DIFFERENCE EXTREME DIFFERENCE METHOD PADA***  
**MASALAH TRANSPORTASI DENGAN UJI OPTIMASI**  
**MENGGUNAKAN METODE MODI**



**PAJRIATULAINI**

**NIM. 19106010043**

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY**  
**SUNAN KALIJAGA**  
**PROGRAM STUDI MATEMATIKA**  
**YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2023**

***MAXIMUM DIFFERENCE EXTREME DIFFERENCE METHOD PADA  
MASALAH TRANSPORTASI DENGAN UJI OPTIMASI  
MENGUNAKAN METODE MODI***

Skripsi

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat

Sarjana Matematika



**PAJRIATULAINI**

**NIM. 19106010043**

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2023**

## PERSETUJUAN



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

### **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 : Pajriatulaini  
NIM : 19106010043  
Judul Skripsi : *Maximum Difference Extreme Difference Method* pada Masalah Transportasi dengan Uji Optimasi Menggunakan Metode MODI.

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 dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 30 Maret 2023

Pembimbing

Muchammad Abrori, S.SI, M.Kom

NIP. 19720423 199903 1 003

# PENGESAHAN



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-1041/Un.02/DST/PP.00.9/04/2023

Tugas Akhir dengan judul : MAXIMUM DIFFERENCE EXTREME DIFFERENCE METHOD PADA MASALAH TRANSPORTASI DENGAN UJI OPTIMASI MENGGUNAKAN METODE MODI

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : PAJRIATULAINI  
Nomor Induk Mahasiswa : 19106010043  
Telah diujikan pada : Selasa, 04 April 2023  
Nilai ujian Tugas Akhir : A/B

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

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang  
Muhammad Abrori, S.Si., M.Kom  
SIGNED

Valid ID: 643804e69349



Penguji I  
Noor Saif Muhammad Mussafi, S.Si., M.Sc.,  
Ph.D.  
SIGNED

Valid ID: 6438ca14669aa



Penguji II  
Arif Munandar, M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 643827388377a



Yogyakarta, 04 April 2023  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 6438e417e9e25

# PERNYATAAN

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Pajriatulaini  
NIM : 19106010043  
Program Studi : Matematika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 30 Maret 2023



Pajriatulaini

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN PERSEMBAHAN



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

*Dengan mengucapkan rasa syukur Alhamdulillah Rabbil aalamin*

***Skripsi ini saya persembahkan untuk:***

*Mama dan Mimih yang telah memberikan doa, cinta, dukungan serta kasih sayang yang tak ternilai harganya. Tanpa kalian, saya tidak akan bisa menyelesaikan skripsi ini.*

## MOTTO



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

*“Janganlah kamu (merasa) lemah dan janganlah (pula) bersedih hati, sebab kamu paling tinggi (derajatnya), jika kamu orang yang beriman.”*

*(Ali ‘imran: 139)*

## PRAKATA

*Alhamdulillah*, puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikah rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir atau skripsi yang berjudul “*Maximum Difference Extreme Difference Method* pada Masalah Transportasi dengan Uji Optimasi Menggunakan Metode MODI” yang disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Matematika Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang.

Tersusunnya skripsi ini tidak terlepas dari partisipasi, bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Prof. Dr. Phil Al Makin, MA., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Muchammad Abrori, M.Kom., selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, sekaligus dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan skripsi hingga dapat terselesaikan dengan baik.
4. Malahayati, S.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing selama menjalani masa studi.
5. Bapak/Ibu dosen dan karyawan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Yogyakarta khususnya Program Studi Matematika atas ilmu, bimbingan, dukungan dan bantuan selama menjalani masa studi sampai menyelesaikanya.



6. Kedua orang tua yakni, bapak Abdul Malik dan Ibu Mapruha yang selalu memberikan doa, dukungan, bimbingan serta kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
7. Keluarga besar Kong Kodir dan keluarga besar Mama Doel terimakasih atas doa dan kasih sayangnya.
8. Hanny Pushpa Jayanti, selaku teman satu bimbingan, terimakasih untuk semangat dan perjuangan bersama
9. Sahabat-sahabat penulis, Wulan Setia, Hanifah, Zahro, Rosilana, Winda, Serli, Rivana. Terimakasih telah mewarnai kehidupan serta mendengarkan curahan hati.
10. Teman-teman organisasi Jamiatul Alumni Darussalam (JAD) Kasomalang, terimakasih telah menjadi keluarga kedua di Kota perantauan.
11. Teman-teman matematika angkatan 2019 yang telah berjuang dan berproses bersama, terimakasih bantuannya selama menjalani masa studi, semangat untuk menjalani rintangan kehidupan.
12. Teman-teman KKN Gowok khususnya Hidayanti Utami, terimakasih telah membantu dan bekerjasama selama masa KKN dan setelah masa KKN.
13. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

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, 29 Maret 2023

Pajriatulaini



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO.....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR SIMBOL.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
INTISARI.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Tinjauan Pustaka.....	4
1.7 Metode Penelitian.....	6
1.8 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II DASAR TEORI.....	9
2.1 Riset Operasi.....	9
2.2 Metode Transportasi.....	12
2.3 Menentukan Solusi layak Basis dalam Penyelesaian Masalah Transporsi .	15
2.4 Uji Optimasi.....	17

2.5 Maximum Difference Extreme Difference Method ( <i>MDEDM</i> ).....	18
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
BAB IV PENUTUP .....	62
4.1 Kesimpulan.....	62
4.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA .....	64



## DAFTAR SIMBOL

$i$	:tempat asal paket (HUB)
$j$	:tempat tujuan paket
$Z$	:total biaya transportasi
$S_i$	:kapasitas penawaran barang dari tempat asal
$P_j$	:kapasitas permintaan barang dari tempat tujuan
$X_{ij}$	:unit yang dikirim dari sumber ke tujuan
$b_{ij}$	:biaya angkut per unit dari sumber ke tujuan
$C_{ij}$	:matriks biaya awal transportasi
$d_{ij}$	:matriks evaluasi (hasil dari pengurangan $(C_{ij} - (u_i + v_j))$ )
$u_i$	:nilai untuk setiap baris
$v_j$	:nilai untuk setiap kolom

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tinjauan Pustaka .....	5
Tabel 2.1 Tabel Masalah Transportasi .....	14
Tabel 2.2 Tabel Contoh Numerik MDEDM.....	23
Tabel 2.3 Tabel Contoh Numerik Extreme Difference ( $EX_j$ ) .....	24
Tabel 2.4 Tabel Contoh Numerik Maximum Difference ( $MD_i$ ) .....	24
Tabel 2.5 Tabel Alokasi 1 Contoh Numerik MDEDM.....	25
Tabel 2.6 Tabel Contoh Numerik Extreme Difference ( $EX_j$ ) .....	26
Tabel 2.7 Tabel Contoh numerik Maximum Difference ( $MD_i$ ) .....	26
Tabel 2.8 Tabel Alokasi 2 Contoh Numerik MDEDM.....	26
Tabel 2.9 Tabel Contoh Numerik Extreme Difference ( $EX_j$ ) .....	27
Tabel 2.10 Tabel Contoh Numerik Maximum Difference ( $MD_i$ ) .....	27
Tabel 2.11 Tabel Alokasi 3 Contoh Numerik MDEDM.....	28
Tabel 2.12 Tabel Akhir Contoh Numerik MDEDM.....	29
Tabel 2.13 Contoh Numerik 2 MDEDM Masalah Transportasi Tidak Seimbang	30
Tabel 2.14 Contoh Numerik 2 MDEDM Masalah Transportasi Tidak Seimbang .....	31
Tabel 2.15 Tabel Contoh Numerik 2Extreme Difference ( $EX_j$ ) .....	31
Tabel 2.16 Tabel Contoh Numerik 2 Maximum Difference ( $MD_i$ ).....	32
Tabel 2. 17 Contoh Numerik 2 Alokasi 1 MDEDM Masalah Transportasi Tidak Seimbang.....	32
Tabel 2.18 Tabel Contoh Numerik 2 Extreme Difference ( $EX_j$ ) .....	33
Tabel 2.19 Tabel Contoh Numerik 2 Maximum Difference ( $MD_i$ ).....	33
Tabel 2.20 Contoh Numerik 2 Tabel Alokasi MDEDM masalah Transportasi Tidak Seimbang .....	33
Tabel 3.1 Persediaan paket setiap HUB.....	37
Tabel 3.2 Permintaan Paket setiap Gerai .....	37
Tabel 3.3 Biaya Transportasi Pendistribusian Paket.....	38
Table 3.4 Tabel Transportasi PT.SiCepat Ekspress .....	41
Table 3.5 Tabel Maximum Difference( $MD_i$ ) .....	43
Table 3.6 Extreme Difference ( $ED_j$ ).....	43
Tabel 3.7 Alokasi 1 Solusi Awal Maximum Difference Extreme Difference Method .....	44
Table 3.8 Tabel Maximum Difference ( $MD_i$ ).....	45
Table 3.9 Tabel Extreme Difference( $ED_j$ ).....	45
Tabel 3.10 Alokasi 2 Solusi Awal Maximum Difference Extreme Difference Method .....	46

Table 3.11 Tabel Maximum Difference.....	47
Table 3.12 Tabel Extreme Difference ( $ED_j$ ).....	47
Tabel 3.13 Alokasi 3 Solusi Awal Maximum Difference Extreme Difference Method .....	48
Table 3.14 Tabel Maximum Difference (MD).....	49
Table 3.15 Tabel Extreme Difference (ED).....	49
Tabel 3.16 Alokasi 3 Solusi Awal Maximum Difference Extreme Difference Method .....	50
Table 3.17 Tabel Maximum Difference (MD).....	51
Table 3.18 Tabel Extreme Difference (ED).....	51
Tabel 3.19 Alokasi 3 Solusi Awal Maximum Difference Extreme Difference Method .....	52
Table 3.20 Tabel Maximum Difference (MD).....	53
Table 3.21 Tabel Extreme Difference (ED).....	53
Tabel 3.22 Alokasi 3 Solusi Awal Maximum Difference Extreme Difference Method .....	54
Table 3.23 Tabel Maximum Difference (MD).....	55
Table 3.24 Tabel Extreme Difference (ED).....	56
Table 3. 25 Tabel Alokasi Akhir Solusi Awal Maximum Difference Extrem Difference Method .....	57
Table 3. 26 Uji Optimasi Metode MODI.....	59



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Flowchart dari Metode Penelitian .....	7
Gambar 1.2 Ilustrasi Masalah Transportasi .....	13
Gambar 2.1 Flowchart Maximum Difference Extreme Difference Method (MDEDM).....	22
Gambar 3.1 Grafik batang perbandingan solusi layak basis MDEDM dan LCM 61	





## INTISARI

### ***MAXIMUM DIFFERENCE EXTREME DIFFERENCE METHOD* PADA MASALAH TRANSPORTASI DENGAN UJI OPTIMASI MENGUNAKAN METODE MODI**

Oleh:

Pajriatulaini

19106010043

Masalah transportasi merupakan permasalahan mengenai pengalokasian barang yang terdapat pada beberapa sumber sedemikian rupa sehingga dapat terpenuhi semua kebutuhan pada tujuan. Pada umumnya, besarnya biaya operasional transportasi selalu dikeluhkan oleh perusahaan. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk meminimumkan biaya pengiriman pada masalah transportasi. Penyelesaian masalah transportasi ini dilakukan secara dua tahap yaitu pencarian solusi layak basis dan uji optimasi. Pada penelitian ini akan dibahas mengenai solusi layak basis yang diusulkan oleh Lekan et al. (2021) yaitu *Maximum Difference Extreme Difference Method* (MDEDM) dengan uji optimasi menggunakan metode MODI. Metode tersebut akan diterapkan pada studi kasus PT. SiCepat Ekspres wilayah Bandung Raya. Hasil dari penelitian baik menggunakan solusi layak basis MDEDM dengan uji optimasi metode MODI diperoleh hasil yang sama yaitu Rp 108.033.000,-.

**Kata kunci:** Metode Transportasi, *Maximum Difference Extreme Difference Method* (MDEDM), metode MODI.

## ABSTRACT

### MAXIMUM DIFFERENCE EXTREME DIFFERENCE METHOD ON TRANSPORTATION PROBLEM WITH OPTIMIZATION TESTS USING THE MODI METHOD

Oleh:

Pajriatulaini

19106010043

The transportation problem is a problem regarding the allocation of good contained in several sources in such a way that it can meet all the needs at the destination. The amount of transportation operational costs is always complained of by the company. For this reason, this study aims to minimize shipping costs of transportation problems. Solving this transportation problem is carried out in two stages, namely the search for an initial feasible basic solution and optimization test. This research will discuss the basic feasible solution proposed by Lekan et al. (2021), namely the Maximum Difference Extreme Difference Method (MDEDM) with optimization test using MODI method. This method will be applied in the case study of PT. Sicepat Express in the Great Bandung area. The results show that both feasible solution of MDEDM and optimization tests of MODI method yield the transportation cost of IDR 108.033.000.

**Keywords:** Transportation Method, *Maximum Difference Extreme Difference Method* (MDEDM), metode MODI.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Transportasi bagi kehidupan masyarakat negara merupakan suatu hal yang sangat bermanfaat. Segala sesuatu hasil dari produksi bahan baku dan hasil dari pertanian masyarakat suatu daerah dapat dipasarkan kepada organisasi-organisasi industri. Begitupun hasil-hasil barang yang sudah jadi kemudian diproduksi oleh produsen kepada masyarakat atau organisasi-organisasi yang bergerak dibidang pemasaran. Untuk menyalurkan bahan-bahan hasil produksi, pertanian, dan barang-barang dibutuhkan jasa-jasa transportasi seperti transportasi darat, udara maupun laut. Masalah pokok dalam pendistribusian barang adalah bagaimana caranya supaya barang tersebut dapat melewati jalur-jalur tertentu, dari sumber yang menyediakan barang ke tempat-tempat tujuan, sehingga biaya yang dikeluarkan dapat seminimal mungkin.

Permasalahan Transportasi merupakan kelompok tersendiri dalam permasalahan program linear yang dapat digunakan untuk menyelesaikan beberapa permasalahan optimasi. Tujuan dalam permasalahan transportasi ini adalah mengalokasikan barang yang terdapat pada sumber sedemikian rupa sehingga terpenuhi semua kebutuhan pada tujuan. *Linear Programming* (LP) merupakan metode matematika dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai sebuah tujuan dengan memaksimalkan keuntungan dan meminimumkan biaya.

Menyelesaikan masalah transportasi secara umum dilakukan dengan dua tahap yaitu mencari solusi awal layak basis kemudian dilakukan uji optimasi. Untuk melakukan solusi awal layak basis terdapat beberapa metode diantaranya yaitu *North West Corner* (NWC) yang kemukakan oleh Taha 2007, *Least Cost Method* (LCM) yang diusulkan oleh Ahmed et al. 2016, *Row Minimum Method* (RMM) yang diusulkan

oleh Anam et al. 2012, *Column Minimum Method* (CMM) oleh Ahmed et al. 2016, *Vogel's Aproximation Methode* (VAM) oleh Soomro at al. 2014 dan masih banyak lainnya . Uji optimasi untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal diantaranya menggunakan metode MODI atau metode *Stepping Stone*.

Metode untuk pemecahan solusi awal yang populer digunakan yaitu metode NWC, LCM, dan VAM. Kemudian pada tahun 2021 Ridwan Raheem Lekan, Lord Clifford dan Nancy ann Neudauer pada tahun 2021 mengusulkan solusi awal menggunakan *Maximum Difference Extreme Difference Method* (MDEDM). Metode tersebut telah diuji dengan membandingkan hasil dari *Maximum Difference Extreme Difference Method* (MDEDM) dengan metode yang kerap dipakai untuk memecahkan solusi awal, yaitu LCM, NWC, VAM, ATM, MDM dan lainnya. MDEDM mampu meminimumkan biaya transportasi dengan hasil yang optimum atau mendekati optimum (Lekan et al., 2021).

Metode MODI atau bisa disebut dengan *Modified Distribution* merupakan suatu teknis matematis yang digunakan untuk membuat suatu keputusan dari serangkaian keputusan yang berkaitan dengan pencarian biaya minimum dalam permasalahan transportasi. Metode MODI merupakan pengembangan dari metode *Stepping Stone*. Perbedaan metode MODI yaitu terletak pada pengevaluasian variabel non basis. Metode MODI tidak perlu menentukan semua sel tertutup pada variable non basis sedangkan, metode *Stepping Stone* lingkaran evaluasi harus dicari semua sel.

Penelitian ini akan membahas secara jelas tentang algoritma yang digunakan untuk meminimumkan biaya transportasi menggunakan solusi awal *Maximum Difference Extreme Difference Method* (MDEDM), adapun perhitungan solusi optimalnya menggunakan metode MODI. Oleh karena itu, peneliti mengambil judul tentang "*Maximum Difference Extreme Difference Method* pada Masalah Transportasi dengan Uji Optimasi Menggunakan metode MODI"

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka rumusan masalah skripsi ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana penyelesaian masalah transportasi dengan solusi awal menggunakan *Maximum Difference Extreme Difference method* (MDEDM)?
- b. Bagaimana hasil dari penerapan *Maximum Difference Extreme Difference method* (MDEDM) uji optimasi menggunakan metode MODI pada masalah transportasi di PT. SiCepat Ekspres wilayah Bandung Raya?

## 1.3 Tujuan

Tujuan penelitian dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan pengetahuan mengenai penyelesaian solusi awal menggunakan *Maximum Difference Extreme Difference method* (MDEDM)
- b. Memberikan pengetahuan mengenai hasil dari penerapan solusi awal *Maximum Difference Extreme Difference method* (MDEDM) uji optimasi menggunakan metode MODI pada masalah transportasi di PT. SiCepat Ekspres wilayah Bandung Raya.

## 1.4 Manfaat

Manfaat penelitian dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan informasi tentang penyelesaian menggunakan *Maximum Difference Extreme Difference method* (MDEDM).
- b. Menambah ilmu mengenai hasil biaya transportasi menggunakan solusi awal menggunakan *Maximum Difference Extreme Difference method* (MDEDM) pada uji optimasi menggunakan metode MODI.

### 1.5 Batasan Masalah

Dalam mengerjakan skripsi ini, terdapat batasan masalah yaitu, Masalah transportasi dengan menggunakan *Maximum Difference Extreme Difference method* (MDEDM) yang dibahas mengenai minimalisasi.

### 1.6 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka pada penelitian ini ditinjau dari beberapa pustaka, untuk utama penulis menggunakan jurnal dari penelitiannya Lekan et al. (2021) yang berjudul *Maximum Difference Extreme Difference Method for Finding the Initial Basic Feasible Solution of Transportation Problems* yang membahas mengenai solusi awal menggunakan *Maximum Difference Extrem Difference Method* (MDEDM) merupakan solusi awal yang hasilnya optimum atau mendekati nilai optimum.

Pustaka utama lain yang digunakan dalam skripsi ini adalah buku karangan Melfinda dan Astuti yang diterbitkan pada tahun 2011 dalam bukunya yang berjudul *Operation Riset* (Riset Operasi). Buku ini menjelaskan tentang riset operasi dan teknik-teknik penyelesaiannya. Diantara banyak teknik yang dijelaskan pada buku ini, diantaranya adalah metode transportasi. Pada bagian metode transportasi terdapat dua tahap untuk menyelesaikan permasalahan transportasi yaitu memecahkan solusi layak basis menggunakan metode NWC, LCM dan VAM. Uji optimasi menggunakan metode *Stepping Stone* dan metode MODI. Metode MODI ini merupakan perubahan biaya yang ditentukan secara matematis tanpa menandai lintasan se-sel kosong seperti pada metode *Stepping Stone*.

Pustaka lain diambil dari Rinaldi et al. (2021) pada jurnal yang berjudul *Optimalisasi Biaya Pengiriman Paket Menggunakan Metode Least Cost dan Lingo pada PT. SiCepat Ekspres Indonesia* yang membahas tentang pendistribusian paket dengan menggunakan metode biaya terkecil (*Least Cost*) sebesar Rp 113.122.000,- dan uji optimasi dengan menggunakan metode *Stepping Stone* untuk menghemat biaya transportasi pendistribusian paket sebesar Rp 108.033.000,-.

Merujuk pada jurnal utama dan penelitian yang sebelumnya maka skripsi ini akan membahas tentang solusi awal menggunakan *Maximum Difference Extreme Difference Method* (MDEDM) dengan uji optimasi menggunakan metode MODI Hasil tersebut akan diterapkan oleh penulis pada studi kasus PT. SiCepat Ekspres wilayah Bandung Raya.

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

**Tabel 1.1 Tinjauan Pustaka**

<b>Nama Peneliti</b>	<b>Judul Penelitian</b>	<b>Pesamaan dan Perbedaan</b>
Ridwan Raheem Lekan, Lord Clifford kavi dan Nancy Ann Neudauer	Maximum Difference Extreme Difference Method for Finding the Initial Basic Feasible Solution of Transportation Problems	Persamaan terletak pada metode yang digunakan yaitu <i>Maximum Difference Extreme Difference Method</i> (MDEDM). Sedangkan perbedaannya terletak pada studi kasus yang diambil berbeda.
Astuti Melfinda,SE, MM dan Mahyarni, SE,MM	Operation Research	Membahas mengenai penyelesaian masalah transportasi menggunakan solusi awal metode NWCM,LCM dan VAM. Dalam buku ini terdapat contoh penyelesaian uji optimasi menggunakan metode MODI dan <i>Stepping Stone</i> .
Dikdik Rinaldi, Nur Aditio	Optimalisasi Biaya Pengiriman Paket	Persamaan terletak pada studi kasus yang diambil yaitu biaya transportasi pada PT. SiCepat Ekspres Indonesia.

Pribadi, Muhammad fadhil dan Muchammad Fauzi.	Menggunakan Metode <i>Least          Cost</i> dan <i>Lingo</i> pada PT. SiCepat Ekspres Indonesia.	Sedangkan perbedaannya terletak pada metode penyelesaian pada (Rinaldi et al., 2021) solusi awal menggunakan metode <i>least cost</i> dan melakukan uji optimasi menggunakan metode <i>Stepping Stone</i> . Sedangkan pada penelitian ini solusi awal menggunakan <i>Maximum Difference          Extreme Difference Method</i> (MDEDM) serta melakukan uji optimasi menggunakan metode MODI.
---	--	---

### 1.7 Metode Penelitian

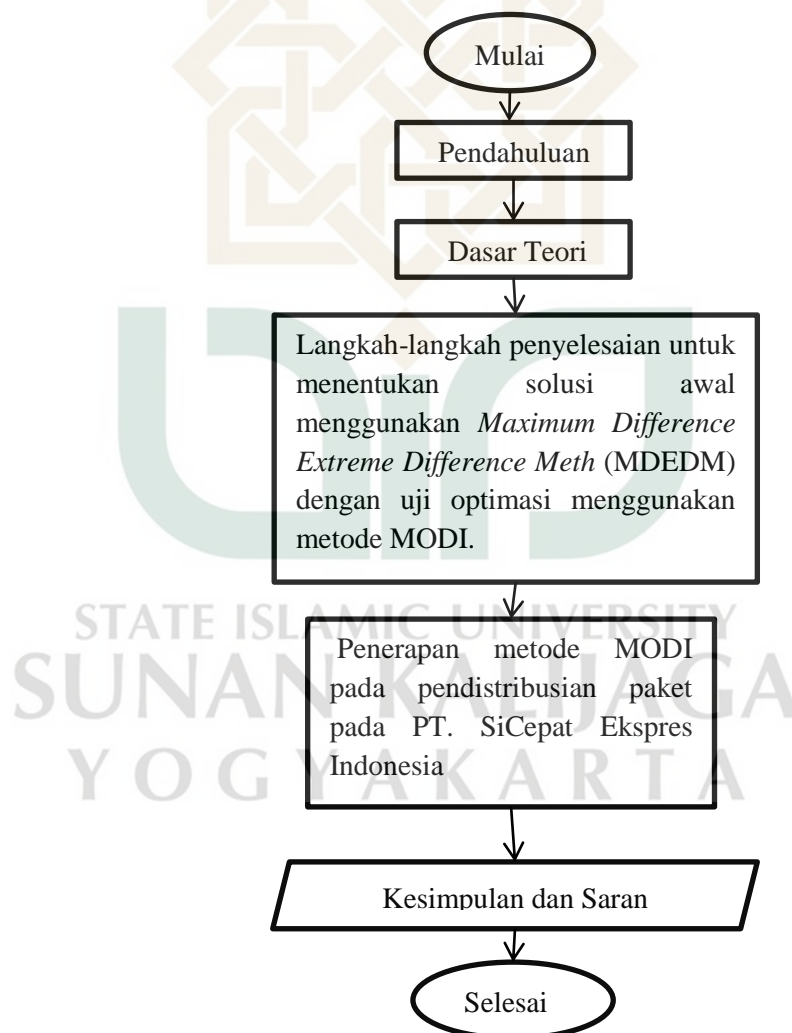
Penelitian ini menggunakan penelitian studi literatur dan penelitian terapan. Studi literatur dilakukan untuk mempelajari dan menambah dasar teori yang berkaitan dengan metode pada jurnal utama. Referensi yang digunakan berupa buku, jurnal yang membahas tentang masalah transportasi dan langkah-langkah pengerjaannya serta penerapan pada kasus yang ditemui di kehidupan sehari-hari. Selain penelitian studi literatur ini menggunakan metode penelitian terapan, penelitian terapan (*applied research, practical research*) adalah penelitian yang hati-hati, sistematis dan terus-menerus terhadap suatu masalah dengan tujuan untuk digunakan segera untuk keperluan tertentu dan hasil penelitiannya tidak perlu menjadi satu penemuan baru, melainkan merupakan sebuah aplikasi baru dari penelitian yang telah ada. (Nazir, 2011)

Topik dari penelitian adalah riset operasi pada masalah transportasi khususnya pada pemecahan masalah, mengkaji konsep yang digunakan dan penerapan solusi awal *Maximum Difference Extreme Difference Method* (MDEDM) dengan melakukan uji optimasi menggunakan metode MODI pada pendistribusian biaya pengiriman paket di PT. SiCepat



Ekspres Indonesia dengan data yang digunakan adalah data sekunder dari penelitian Dikdik Rinaldi, Nur Aditio Pribadi, Muhammad Fadhil dan Muchammad Fauzi, (2021) tentang masalah pendistribusian biaya pengiriman paket dari HUB ke Gerai meliputi banyaknya persediaan paket datang perhari, permintaan paket perhari dan biaya pengiriman dari HUB menuju ke Gerai.

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



**Gambar 1.1** *Flowchart* dari 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 berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat dan tujuan penelitian, tinjauan pustaka, metode penelitian, sistematika penulisan.

### **BAB II DASAR TEORI**

Pada bab ini berisi teori-teori yang diperlukan sebagai dasar pada penelitian yang berkaitan, yang meliputi pengetahuan tentang, riset operasi, model transportasi, metode-metode yang dipakai untuk mendapatkan solusi awal kemudian metode yang digunakan untuk uji optimasi, konsep yang dikaji dan langkah-langkah menentukan solusi awal *Maximum Difference Extreme Difference Method* dan uji optimasi metode MODI.

### **BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi pembahasan deskripsi kasus yang diteliti dan penerapan *Maximum Difference Extreme Difference Method* (MDEDM) dengan uji optimasi menggunakan metode MODI pada masalah pendistribusian biaya pada PT. SiCepat Ekspres Indonesia.

### **BAB IV PENUTUP**

Pada bab ini berisi 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 IV PENUTUP

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari pembahasan solusi awal menggunakan *Maximum Difference Extreme Difference Method* pada masalah transportasi dengan uji optimasi menggunakan metode MODI maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Langkah awal penyelesaian transportasi menggunakan solusi awal MDEDM dan uji optimasi menggunakan metode MODI hal pertama dilakukan yaitu mencari nilai solusi awal yaitu dengan membentuk tabel transportasi meliputi jumlah penawaran, jumlah permintaan serta biaya angkut dari masing-masing sumber ke beberapa tujuan. Dari 3 hal tersebut dibentuk fungsi kendala sebagai berikut:

$$\text{Minimumkan: } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

Dengan kendala

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq s_i \quad \text{dimana } i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \geq d_j \quad \text{dimana } j = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m s_i = \sum_{j=1}^n d_j$$

$$x_{ij} \geq 0$$

Selanjutnya, menghitung *Maximum Difference* ( $MD_i$ ) yaitu selisih antara biaya transportasi ( $c_{ij}$ ) terbesar dengan biaya transportasi ( $c_{ij}$ ) terbesar berikutnya untuk setiap baris. Sedangkan, menghitung *Extreme Difference* ( $ED_j$ ) yaitu selisih antara biaya transportasi ( $c_{ij}$ ) terbesar dengan biaya transportasi ( $c_{ij}$ ) terkecil untuk setiap kolomnya. Pilih hasil selisih terbesar dan alokasikan pada sel yang memiliki biaya transportasi ( $c_{ij}$ ) terkecil. Alokasikan sesuai aturan dan tidak melanggar

batasan-batasanya. Ulangi langkah sampai semua jumlah permintaan dan persediaan telah teralokasikan sepenuhnya. Hitung biaya transportasi ( $c_{ij}$ ) keseluruhan.

2. Penerapan MDEDM pada studi kasus PT. SiCepat Ekspres wilayah Bandung Raya menghasilkan biaya transportasi sebesar Rp 108.033.000,-. Sedangkan, perhitungan biaya transportasi menggunakan LCM sebesar Rp 113.122.000,-. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa MDEDM lebih efisien sebesar Rp 5.089.000,- dari pada LCM. Di samping itu, langkah uji optimasi menggunakan metode MODI dengan solusi awal MDEDM memerlukan iterasi yang lebih sedikit. Hasil tersebut diharapkan dapat dijadikan sebagai alternatif bagi PT. Sicepat Ekspres wilayah Bandung Raya dalam penentuan kebijakan biaya pengiriman.

#### 4.2 Saran

Berdasarkan pembahasan solusi awal *Maximum Difference Extreme Difference Method* pada masalah transportasi dengan uji optimasi menggunakan metode MODI, penulis menyarankan untuk penelitian ke depannya dapat membahas mengenai masalah transportasi yang diselesaikan menggunakan solusi awal *Maximum Difference Extreme Difference Method* (MDEDM) dengan menggunakan pemecahan komputasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, P. (2019). *Buku Ajar Riset Operasi*. CV IRDH.
- Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2001). *Introduction to Operation Research (7th edition)*. McGraw-Hill Company.  
[http://www.pondiuni.edu.in/storage/dde/downloads/mbaii\\_qt.pdf](http://www.pondiuni.edu.in/storage/dde/downloads/mbaii_qt.pdf)
- Lekan, R. R., Kavi, L. C., & Neudauer, N. A. (2021). Maximum Difference Extreme Difference Method for Finding the Initial Basic Applications and Applied Mathematics : An International Journal ( AAM ) Maximum Difference Extreme Difference Method for Finding the Initial Basic Feasible Solution of Transportati. *Applications and Applied Mathematics*, 16(June).
- Meflinda, Astuti, M. (2011). *Operations Research*. UR Press.
- Nazir, M. (2011). *Metode Penelitian* (R. sikumbang (ed.)). Penerbit Ghalia Indonesia.
- Pangestu Subagyo. (2014). *Riset Operasi* (suparmi (ed.); ed. 2). universitas terbuka.
- Prasad, A. K., & Singh, D. R. (2020). Modified Least Cost Method for Solving Transportation Problem. *Proceedings on Engineering Sciences*, 2(3), 269–280. <https://doi.org/10.24874/PES02.03.006>
- Rahmalia, D. dkk. (2020). *Riset Operasi dan Komputasi* (M. A. Firdaus (ed.)). Kresna Bina Insan Prima.
- Rangkuti, A. (2019). *7 Model Riset Operasi & Aplikasinya*. Griya Chandra.
- Rinaldi, D., Pribadi, N. A., & Fadhil, M. (2021). *OPTIMALISASI BIAYA PENGIRIMAN PAKET MENGGUNAKAN METODE LEAST COST DAN LINGO PADA PT . SICEPAT EKSPRES INDONESIA*. 1(2), 121–132.

Supranto, J. (2013). *RISET OPERASI UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN* (3rd ed.). PT RAJAGRAFINDO PERSADA.

Syarifuddin, D. T. (2011). *Riset Operasi (Aplikasi Quantitative Analysis for Management)* (Surjono (ed.)). Percetakan CV Citra Malang.

Taha, H. a. (1993). *Operations Research* (L. Saputra (ed.); kelima). Binarupa Aksara.





STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA