

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

# OPTIMALISASI RUTE PENGANGKUT SAMPAH DI BANK SAMPAH MUTIARA MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA *SYMBIOTIC ORGANISMS SEARCH* (SOS)

## TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi*

*Di Susun Oleh:*

**ANNISA VARAH SAVIRA**

**11950221636**



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM  
RIAU  
2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN

# OPTIMALISASI RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH DI BANK SAMPAH MUTIARA MENGGUNAKAN METODE ALGORTIMA *SYMBIOTIC ORGANISMS SEARCH* (SOS)

### TUGAS AKHIR

Oleh :

**ANNISA VARAH SAVIRA**

**11950221636**

Telah diperiksa, disetujui, dan disahkan Sebagai Laporan Tugas Akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 11 Juli 2023

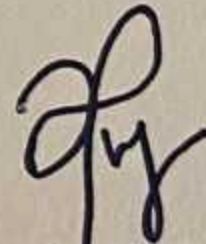
UIN SUSKA RIAU

**Pembimbing I**



**Muhammad Rizki, ST., M.T., M.B.A.**  
NIP : 198707082019031014

**Pembimbing II**



**Dr. Muhammad Isnaini Hadivul Umam, S.T., M.T.**  
NIP: 199112302019031013

**Ketua Jurusan**



**Misra Hartati, S.T., M.T.**  
NIP : 198205272015032002

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

## LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN

### OPTIMALISASI RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH DI BANK SAMPAH MUTIARA MENGGUNAKAN METODE ALGORTIMA *SYMBIOTIC ORGANISMS SEARCH* (SOS)

#### TUGAS AKHIR

Oleh :

**ANNISA VARAH SAVIRA**  
11950221636

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 11 Juli 2023

UIN SUSKA RIAU

Pekanbaru, 11 Juli 2023

Mengesahkan

Ketua Program Studi

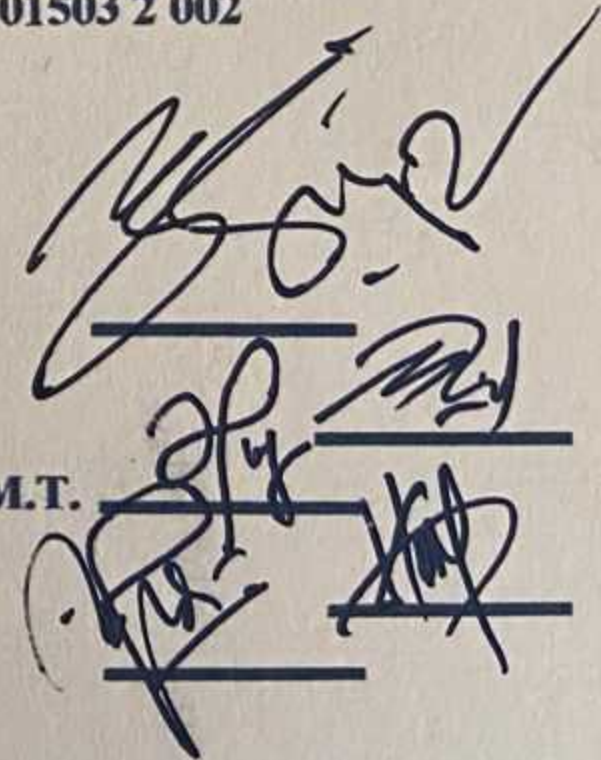
  
**Misra Hartati, S.T., M.T**  
NIP. 19820527 201503 2 002

  
**Dr. Hartono, M.Pd**  
NIP. 19640301 199203 1 003



#### DEWAN PENGUJI :

**Ketua** : Muhammad Nur, S.T., M.Si.  
**Sekretaris I** : Muhammad Rizki, ST., M.T., M.B.A.  
**Sekretaris II** : Dr. Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, S.T., M.T.  
**Anggota I** : Misra Hartati, S.T., M.T.  
**Anggota II** : Anwardi, S.T., M.T.



Lampiran Surat :

Nomor : 25/2023

Tanggal : 12 Juli 2023

## SURAT PERYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Annisa Varah Savira

NIM : 11950221636

Tempat/Tanggal Lahir : Rengat, 24 Februari 2001

Fakultas : Sains dan Teknologi

Prodi : Teknik Industri

Judul Skripsi : Optimalisasi Rute Pengangkut Sampah Di Bank Sampah  
Mutuara Menggunakan Metode *Algoritma Symbiotic  
Organisms Search (Sos)*

UIN SUSKA RIAU

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian dan pemikiran saya sendiri.
2. Semua kutipan sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat pada skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.
5. Dengan demikian surat ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 12 Juli 2023

Yang membuat pernyataan,



**ANNISA VARAH SAVIRA**  
NIM. 11950221636

## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum, dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin penulis dan harus dilakukan mengikut kaedah dan kebiasaan ilmiah serta menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin tertulis dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan dapat meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya dengan mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam pada form peminjaman.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak pernah terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 12 Juli 2023  
Yang membuat pernyataan,

**ANNISA VARAH SAVIRA**  
NIM. 11950221636

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Alhamdulillahirrabilalamin, segala puji bagi Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah mengkaruniakan berkah dan kasih sayang-Nya sehingga atas izin-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.*

*"Kesuksesan dan kebahagiaan terletak pada diri sendiri. Tetaplah berbahagia karena kebahagiaanmu dan kamu yang akan membentuk karakter kuat untuk melawan kesulitan"*  
(Hellen Keller)

*Terimakasih kepada Papa Edison dan Mama Reflita yang sudah memberikan segala dukungan dengan hanya dengan selembar kertas persembahan yang dapat saya berikan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat papa dan mama bahagia.*

*Terimakasih kepada Suami tercinta Dian Syahputra yang sudah setia mendampingi, menemani, support saya selama ini dan senantiasa mendoakan saya.*

*Terakhir, terimakasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun, proses skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.*

*Aku percaya segala hal yang terjadi pada hidupku memiliki arti yang baik dan sudah direncanakan sedemikian rupa oleh Allah,*

Pekanbaru, 12 Juli 2023  
Yang membuat pernyataan,

**ANNISA VARAH SAVIRA**  
NIM. 11950221636

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



# Optimalisasi Pengangkutan Sampah di Bank Sampah Mutiara Menggunakan Metode Algoritma *Symbiotic Organisms Search (SOS)*

**Annisa Varah Savira**  
**NIM: 11950221636**

Tanggal Sidang : 11 Juli 2023  
Tanggal Wisuda : -

Jurusan Teknik Industri  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

## ABSTRAK

Salah satu cara untuk mengurangi jumlah sampah dilingkungan masyarakat Tuah Karya diantaranya dengan dibentuk program Bank Sampah Mutiara, program Bank Sampah Mutiara tersebut memerlukan proses pengangkutan sampah dari masing-masing alamat nasabah. Dikarenakan jarak yang terlalu jauh sehingga rute yang dihasilkan belum optimal. Rute yang awal yang terbentuk terlihat tidak teratur dikarenakan pengemudi melakukan perjalanan pengangkutan sampah dengan alamat nasabah yang pertama menuju ke satu alamat nasabah lainnya yang terdekat. Tapi perjalanan ini belum dinyatakan optimal karena waktu yang dihabiskan pengangkutan sampah pada Bank Sampah Mutiara ini sangat lama dan jarak total yang dihasilkan sangat tinggi dan waktu yang dihasilkan juga sangat lama yaitu dua hari dalam proses pengangkutan sampah Bank Sampah Mutiara ini. Permodelan penentuan rute ini melibatkan transportasi kendaraan, yang dimulai dari depot awal menuju depot pelanggan dengan permintaan jumlah barang yang berbeda-beda maka dari itu ini disebut sebagai *Vehicle Routing Problem (VRP)* yang akan menghasilkan rute yang minimum untuk pengambilan sampah kepada sejumlah pelanggan di beberapa lokasi yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rute optimal dengan meminimalisir jarak tempuh pada rute pengangkut sampah menggunakan metode Algoritma *Symbiotic Organisms Search (SOS)*. Metode Algoritma SOS ini dapat meminimalisir jarak tempuh pengangkutan sampah dengan memberikan solusi yang optimal dan menghasilkan rute terbaik. Pengumpulan data pada metode ini yaitu wawancara dan observasi secara langsung di Bank Sampah Mutiara. Penelitian ini menghasilkan jarak tempuh pengangkutan sampah yang optimal yaitu 19,170 km dengan waktu tempuh 95,25 menit. Jarak tempuh pengangkutan sampah awal adalah 38,11 km dan waktu tempuh 95,25 menit.

**Kata Kunci:** Rute, VRP, Algoritma (SOS).

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



# *Optimization of Garbage Transportation in the Garbage Bank Pearl Using Algorithm Method Symbiotic Organisms Search (SOS)*

**Annisa Varah Savira**  
**NIM: 11950221636**

*Date of Final Exam : 11 July 2023*

*Date of Graduation Cremony: -*

*Industrial Engineering Department  
Faculty of Science and Technology  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau  
Soebrantas Street No. 155 Pekanbaru*

## **ABSTRACT**

*One way to reduce the amount of waste in the Tuah Karya community is by establishing the Mutiara Garbage Bank program, the Mutiara Garbage Bank program requires the process of transporting waste from each customer's address. Because the distance is too far so the resulting route is not optimal. The initial route that is formed looks irregular because the driver travels to transport garbage from the address of the first customer to the address of the other nearest customer. However, this trip has not been declared optimal because the time used to transport waste to the Mutiara Garbage Bank is very long and the total distance generated is very long and the resulting time is also very long, namely two days in the process of transporting waste to the Mutiara Garbage Bank. This route determination model involves vehicle transportation, which starts from the initial depot to the customer's depot with requests for different quantities of goods, therefore it is referred to as Vehicle Routing Problem (VRP) which will generate a minimum route for waste collection to a number of customers in several different locations. This study aims to produce an optimal route by minimizing the distance traveled on the garbage hauling route using the method Algorithm Symbiotic Organisms Search (SOS). The SOS Algorithm method can minimize the distance traveled for waste transportation by providing optimal solutions and generating the best routes. Data collection in this method is interviews and direct observation at Mutiara Garbage Bank. This research resulted in the optimal waste transportation distance of 19.170 km with a travel time of 95.25 minutes. The initial garbage collection distance was 38.11 km and the travel time was 95.25 minutes.*

**Keywords:** *Routes, VRP, Algorithm (SOS).*

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

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

## KATA PENGANTAR



*Assalamu 'alaikum wr.wb*

Puji syukur kita ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, karunia serta hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir sesuai dengan waktu yang ditetapkan. Shalawat dan salam semoga terlimpah kepada Nabi Muhammad S.A.W.

Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam meraih gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Selanjutnya dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Misra Hartati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Anwardi, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Nazaruddin, S.ST., M.T., selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Bapak Muhammad Rizki, S.T., M.B.A., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berguna untuk penulis menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
7. Bapak Dr. Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berguna untuk penulis menyelesaikan laporan tugas akhir ini.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

8. Hak cipta milik UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Ibu Vera Defani, S.T., M.Sc., selaku Penasehat Akademis yang telah banyak membimbing, menasehati dan memberikan ilmu pengetahuan bagi penulis selama masa perkuliahan, serta menjadi sosok orang tua pengganti ketika penulis menjadi mahasiswa di Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang memberikan ilmu dalam menyelesaikan berbagai permasalahan dalam dunia Industri.

10. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis, Bapak Edison dan Ibu Reflita yang telah mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis dalam menempuh pendidikan ini. Serta teman-teman yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi serta doa untuk kelancaran pendidikan penulis.

11. Rekan-rekan Teknik Industri Angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan serta kesalahan, untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis menerima segala saran serta kritik yang bersifat membangun, agar lebih baik dimasa yang akan datang.

*Wassalamu'alaikum wr.wb*

Pekanbaru, 12 Juli 2023  
Penulis,

**ANNISA VARAH SAVIRA**  
**11950221636**

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

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>COVER</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN JURUSAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL</b> .....	iii
<b>LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN</b> .....	iv
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	v
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.5 Batasan Dan Asumsi Masalah .....	6
1.6 Posisi Penelitian .....	7
1.7 Sistematika Penulisan .....	8
<b>BAB II     LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Sampah .....	10
2.2 Transportasi .....	12
2.2.1 Manajemen Transportasi .....	14

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

2.3 <i>Vehicle Routing Problem</i> (VRP).....	16
2.3.1 Klasifikasi VRP.....	17
2.4 Algoritma .....	19
2.5 Optimasi .....	24
2.6 Penentuan Rute Dan Jadwal Pengiriman .....	25
2.7 Algoritma <i>Symbiotic Organisms Search</i> (SOS).....	27

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Studi Pendahuluan .....	32
3.2 Studi Literatur .....	35
3.3 Identifikasi Masalah.....	35
3.4 Perumusan Masalah.....	35
3.5 Pembatasan Masalah.....	35
3.6 Tujuan Penelitian.....	36
3.7 Pengumpulan Data .....	36
3.8 Pengolahan Data.....	36
3.9 Analisis.....	37
3.10 Kesimpulan dan Saran .....	37

**BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

4.1 Pengumpulan Data .....	39
4.1.1 Profil Perusahaan Bank Sampah Mutiara (BSM) .....	39
4.1.2 Data Lokasi Nasabah Bank Sampah Mutiara (BSM) .....	41
4.1.3 Data Kendaraan BSM .....	42
4.2 Pengolahan Data.....	42
4.2.1 Matrix Jarak Menggunakan <i>Gogle Map</i> .....	43
4.2.2 Pengolahan Data dengan Menggunakan Metode	
Algoritma <i>Symbiotic Organisms Search</i> (SOS).....	44
4.2.2.1 Pengolahan Data Secara Manual A-SOS .....	44
4.2.2.2 Pengolahan Data Menggunakan Aplikasi	
<i>Matlab</i> Algoritma SOS.....	58

**BAB V ANALISA**

**BAB VI KESIMPULAN**

6.1 Kesimpulan .....	78
6.2 Saran .....	78

**DAFTAR PUSTAKA**



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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Peta Lokasi Permintaan Pengambilan Sampah Nasabah.....	4
2.1 Ilustrasi Jaringan VRP .....	17
2.2 Klasifikasi VRP .....	19
2.3 Contoh Representasi Organisme .....	27
3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	32
4.1 Profil BSM.....	39
4.2 Struktur Organisasi BSM.....	41
4.3 Rute Awal Pengangkutan Sampah BSM .....	44
4.4 Tampilan Awal Matlab.....	59
4.5 <i>Input</i> Program .....	59
4.6 <i>Input</i> Matrikx Jarak .....	60
4.7 <i>Commen Window</i> Terbaca .....	60
4.8 Jika $Norg = 5, Itmax = 10$ .....	61
4.9 Hasil Optimal Matriks 5x5 .....	62
4.10 Jika $Norg = 5, Itmax = 10$ .....	63
4.11 Replikasi Ke-1 .....	63
4.12 Solusi Optimal .....	71
4.13 Rute Awal Pengangkutan Sampah BSM .....	71
4.14 Rute Perbaikan Pengangkutan Sampah BSM.....	72
6.1 Rute Perbaikan Menggunakan Metode Algoritma SOS .....	78

## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.1	Data Nasabah Bulan Januari-Oktober Tahun 2022 .....	2
1.1	Data Nasabah Bulan Januari-Oktober Tahun 2022 (Lanjutan).....	3
1.2	Pengumpulan Sampah Secara Langsung Bulan November 2022.....	3
1.2	Pengumpulan Sampah Secara Langsung Bulan November 2022 (Lanjutan).....	4
1.3	Posisi Penelitian .....	7
4.1	Data Lokasi Nasabah .....	41
4.2	Matrix Lokasi Pengangkutan Sampah .....	43
4.3	Rute Awal Pengangkutan Sampah.....	44
4.4	Tabel Angka Acak .....	45
4.5	Ekosistem.....	46
4.6	Ekosistem Urut.....	46
4.7	Rute Yang Terbentuk.....	47
4.8	Menentukan Xi, Xj, dan <i>Ecobest</i> .....	48
4.9	<i>Manual Vector</i> .....	48
4.10	Perhitungan Fase <i>Mutualisme</i> .....	49
4.11	Organisme 3 Menjadi Kandidat Untuk Fase <i>Komensalisme</i> .....	50
4.12	Perhitungan Fase <i>Komensalisme</i> .....	51
4.13	Organisme 4 Menjadi Kandidat <i>Parasitisme</i> .....	52
4.14	Tabel Mutasi Parasit .....	52
4.15	Perhitungan Fase Parasitisme.....	52
4.16	Ekosistem Iterasi 2.....	52
4.17	Menentukan Xi, Xj dan <i>Ecobest</i> Iterasi 2 Fase <i>Mutualisme</i> .....	53
4.18	Nilai MV Iterasi 2 .....	53
4.19	Perhitungan Iterasi 2 .....	54
4.20	Organisme 1 Menjadi Kandidat <i>Komensalisme</i> .....	55
4.21	Perhitungan Fase <i>Komensalisme</i> Iterasi 2 .....	55
4.22	Organisme 4 Menjadi Kandidat Fase <i>Parasitisme</i> Iterasi 2.....	56





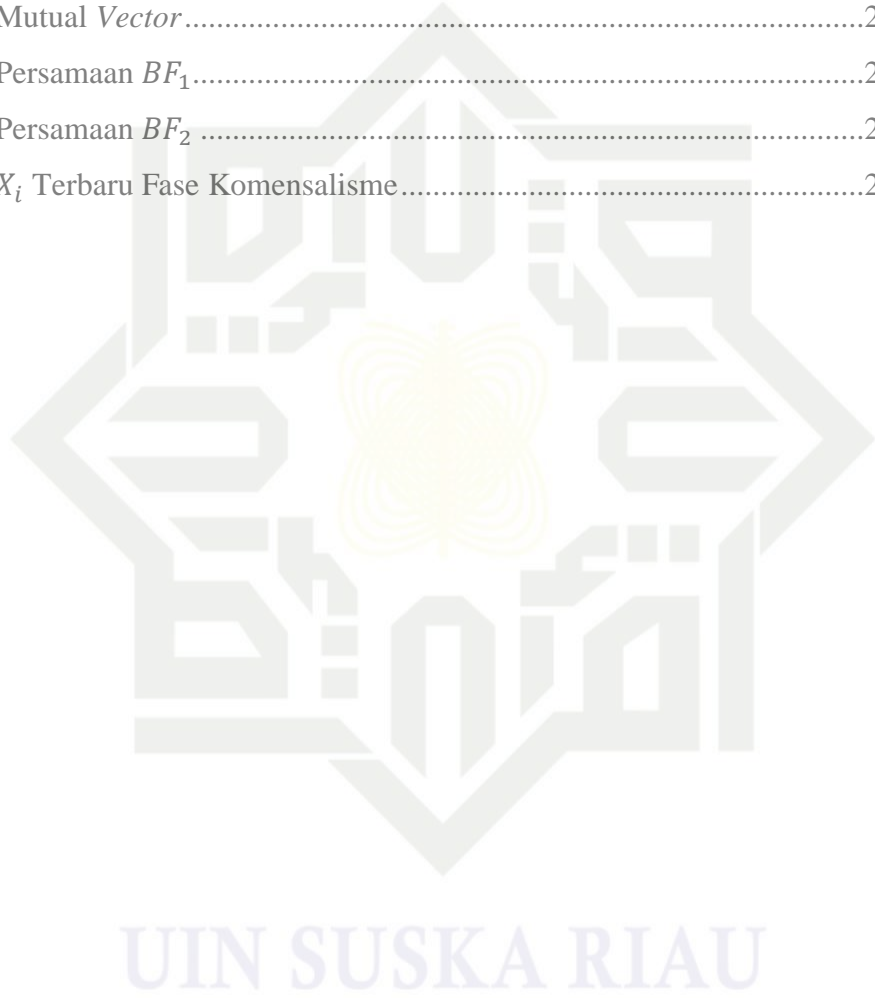
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

4.23	Perhitungan Fase <i>Parasitisme</i> Iterasi 2.....	56
4.24	Ekosistem Terbaru Iterasi 3 .....	57
4.25	Matriks 5x5 .....	62
4.26	Perhitungan Nilai Konvergensi, Divergensi dan Waktu Komputasi .....	64
4.27	Pengujian Parameter Ke-1 .....	64
4.28	Pengujian Parameter Ke-2 .....	65
4.29	Pengujian Parameter Ke-3 .....	65
4.30	Pengujian Parameter Ke-4 .....	66
4.31	Pengujian Parameter Ke-5 .....	66
4.32	Pengujian Parameter Ke-6 .....	67
4.33	Pengujian Parameter Ke-7 .....	67
4.34	Pengujian Parameter Ke-8 .....	68
4.35	Pengujian Parameter Ke-9 .....	68
4.36	Pengujian Parameter Ke-10 .....	69
4.37	Pengujian Parameter Ke-11 .....	69
4.38	Pengujian Parameter Ke-12 .....	70
4.39	Rekapan Uji Parameter .....	70
4.40	Rute Terbaru .....	71

## DAFTAR RUMUS

Rumus	Halaman
1. $X_i$ Terbaru Fase Mutualisme .....	28
2. $X_j$ Terbaru Fase Mutualisme .....	28
3. Mutual <i>Vector</i> .....	29
4. Persamaan $BF_1$ .....	29
5. Persamaan $BF_2$ .....	29
6. $X_i$ Terbaru Fase Komensalisme .....	29



© Hak cipta Mitik UIN Suska Riau

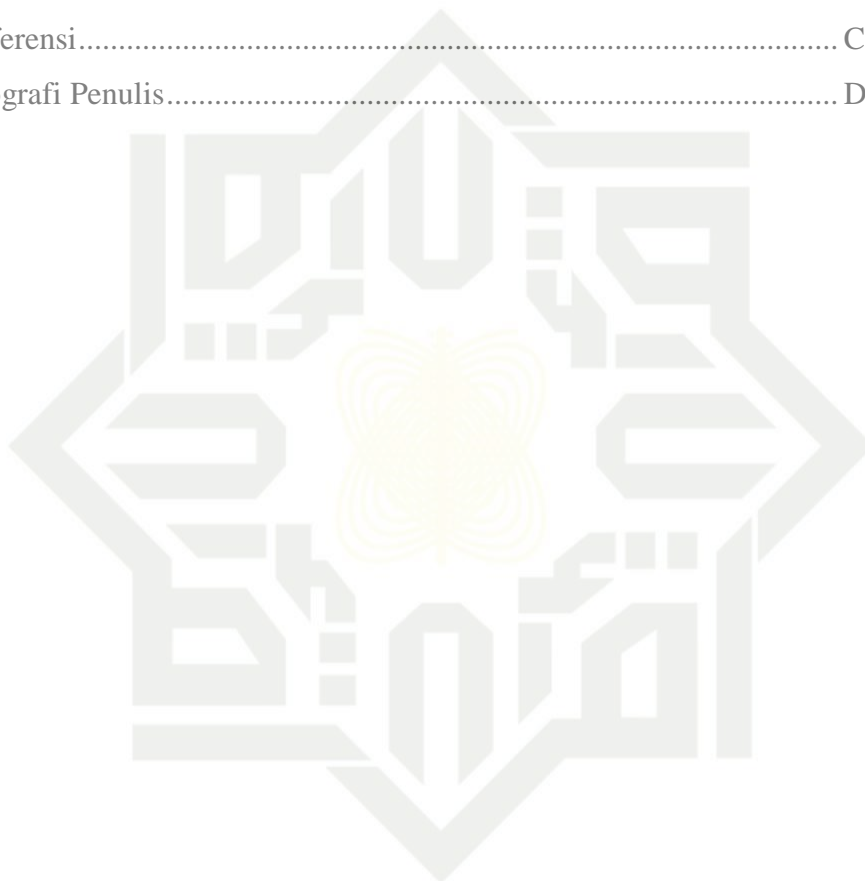
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Profil Instansi .....	A-1
<i>Coding</i> .....	B-1
Referensi.....	C-1
Biografi Penulis.....	D-1



UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kemajuan zaman pada masa ini yang kian berkembang dalam kawasan teknologi maka manusia akan bersaing untuk membuat sebuah produk yang semakin beragam sehingga jumlah konsumsi masyarakat semakin meningkat karena hal tersebut menimbulkan dampak salah satunya penumpukan sampah yang di hasilkan dari barang-barang tersebut. Menurut Yanti et al., (2021) sampah merupakan bekas atau sisa-sisa aktivitas kegiatan manusia atau bisa disebut barang yang telah tidak diinginkan lagi, sehingga sifatnya memang harus dibuang. Sampah juga dapat dijelaskan sebagai residu material yang terdiri dari bahan sisa, baik dalam bentuk padat maupun cair, yang dihasilkan oleh limbah rumah tangga. Semakin banyak manusia mengonsumsi keperluan barang atau material, maka semakin meningkat dengan pesat juga tumpukan sampah yang diperoleh barang atau material maka semakin banyak juga sampah yang diperoleh.

Mapa dan Sudaryanto, (2019) menyatakan bertambahnya jumlah sampah setiap hari yang semakin banyak sehingga pencemaran lingkungan akan semakin tinggi. Dalam upaya mengurangi pencemaran lingkungan pemerintah berusaha mengurangi sampah dan mencari cara bagaimana untuk mengolah kembali sampah tersebut agar mengurangi atau meminimalkan konsekuensi yang merugikan terhadap ekosistem.

Salah satu alternatif program lainnya dari pemerintah untuk mengurangi sampah yaitu bekerjasama dengan PT Pegadaian (Persero) untuk mendirikan Bank Sampah, seperti Bank Sampah Mutiara (BSM) dengan program *The Gade And Gold* (Memilah Sampah Menabung Emas) yang beralamat di Jln. Swakarya, Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Program tersebut dapat diharapkan mampu menarik minat masyarakat dalam pengendalian sampah dikota pekanbaru.

Dalam proses pengangkutan sampah di BSM menggunakan kendaraan transportasi yaitu becak sampah. Hal ini menjadi tidak efisien karena becak sampah memiliki kapasitas terbatas untuk mengangkut barang dalam jumlah



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

besar. Akibatnya, dalam rute pengangkutan sampah ke rumah nasabah BSM, waktu yang dibutuhkan menjadi lebih lama dan jarak yang harus ditempuh menjadi lebih jauh karena pekerjaan harus dilakukan berulang-ulang. Sebagai akibatnya, biaya transportasi pun meningkat.

Bank Sampah Mutiara berdiri sejak tahun 2018, jumlah nasabah yang telah bergabung saat ini sebanyak 404 orang, karena keterbatasan kendaraan BSM tidak melakukan pengambilan sampah secara langsung ke rumah warga melainkan warga yang mengantarkan sampah ke BSM, sehingga menurunnya antusias warga dalam upaya pengurangan sampah yang berakibat tidak aktifnya BSM, namun dikarenakan permasalahan yang terjadi nasabah yang aktif melakukan transaksi pada bulan Januari–Oktober Tahun 2022 hanya sebanyak 30 orang, informasi ini tertera pada tabel 1.1 dapat diamati sebagai berikut.

Tabel 1.1 Data Nasabah Bulan Januari–Oktober Tahun 2022

No	Nama Nasabah	Alamat
1	SH	Jl. Swakarya, Gg. Lengkuas Blok A
2	RW	Jl. Bata No. 71 Perum Tampan
3	SY	Jl. AMD No 14 A Perum Arya Gria
4	YW	Jl. Taman Karya, Gg. Beton
5	SP	Jl. Tulip, Gg. Kancil, No 27
6	M.TA	Jl. Swakarya, Gg. Bintang V. No C/2
7	W	Jl. Arjuna, No. 24
8	TA	Jl. Sukoharjo, No. 45
9	A	Jl. Semen, Blok C
10	M	Jl. Suka karya, Perum KDL Blok A
11	SY	Jl. Swakarya, Blok D
12	N	Jl. Swakarya, Gg. Bintang IV
13	SYI	Jl. Kubang Pratama Permai II
14	YM	Jl. Adi Sucipto, Gg Mushola No. 63
15	Ys	Jl. Cendrawasih I/ 41
16	BI	Jl. Cipta Karya, Perum Griya Idaman
17	H	Jl. Swakarya, No. 3
18	KS	Jl. Taman Karya, Gg Delima
19	SMA.IT.	Jl. Swakarya SMA IT Alfityah
20	TH	Jl. Swakarya, Blok D No. 18
21	Z	Jl. Suka Karya, Gg. Seni
22	SMK.RAB	Jl. Delima Kel. Tobek Godang
23	EY	Jl. Taman Karya, No. 01
24	JN	Jl. Mutiara Raya, Blok G-2

(Sumber: Pengumpulan Data, 2023)

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

Berikut tabel kelanjutan data nasabah bulan Januari–Oktober tahun 2022

Tabel 1.1 Data Nasabah Bulan Januari–Oktober Tahun 2022 (Lanjutan)

No	Nama Nasabah	Alamat
25	ZH	Jl. Taman Karya, Gg Delima. No 6
26	B	Jl. Inpres, No 9
27	YN	Jl. Saiyo, No. 14, Tuah Karya
28	ER	Jl. Swakarya, Gg. Bintang IV, No 42
29	H. A	Jl. Mutiara Raya, Blok G-2
30	N	Jl. Akasia, Gg Sekolah

(Sumber: Pengumpulan Data, 2023)

BSM berupaya melakukan percobaan pengambilan sampah ke rumah nasabah secara langsung selama satu bulan dengan harapan nasabah lebih aktif dan berpartisipasi dalam upaya pengurangan sampah melalui Bank Sampah Mutiara. Dalam proses percobaan tersebut masyarakat sangat antusias untuk melakukan transaksi dalam program *The Gade And Gold*. Berikut data percobaan pengambilan sampah ke nasabah dalam waktu satu bulan

Tabel 1.2 Pengambilan Sampah Secara Langsung Bulan November 2022

No	Nama Nasabah	Alamat	Jarak
1	MS	Jl. Suka Karya Gg. Cemara, Perum Indah	1,9 km
2	PE	Jl. Cipta Karya, Gg. Pribadi No. 7	2,6 km
3	M	Jl. Suka Karya, Perum KDL Blok A	1,9 km
4	M.AA	Jl. Mutiara Raya G-2 No 42, Perum Mutiara.P	1 km
5	SK	Jl. Intan Blok F-2 No 01	250 m
6	A	Jl. Wortel I No.10, Delima	6,9 km
7	E	Jl. Karya No. 50	900 m
8	EMM	Jl. Taman Karya Gg. Embun Pagi, No E/11	1,9 km
9	M.TA	Jl. Swakarya, Gg. Bintang V, No C/2	290 m
10	JNA	Jl. Mutiara Raya Blok G-2-07 Perum Mutiara	320 m
11	W	Jl. Arjuna No 24, Payung Sekaki,	11 km
12	DA	Jl. Selada Blok B No 8, Perum Mutiara Permai	700 m
13	An	Jl. Kunci No 8/99, Perum Tampan Permai	750 m
14	SP	Jl. Tulip Gg. Kancil No 27, Sukajadi	13 km
15	TJ	Jl. Cipta Karya Blok-E1, Perum Cipta Karya	1,9 km
16	YM	Jl. Adi Sucipto, Gg Mushola No. 63	7,5 km
17	S	Jl. Swakarya Blok A N0. 56 Perum Mutiara	850 m
18	Y	Jl. Saiyo, No 14 Tuah Karya	1,8 km
19	TS	Jl. Selada Blok A No 23, Tuah Karya	290 m
20	PS	Jl. Adi Sucipto, Gg Inpre, No 15	7,2 km
21	S	Jl. Taman Karya Gg. Embun Pagi, No E/13	1,9 km

(Sumber: Pengumpulan Data, 2023)

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

Adapun tabel lanjutan dari pengambilan sampah secara langsung bulan November 2022 yaitu.

Tabel 1.2 Pengambilan Sampah Secara Langsung Bulan November 2022 (Lanjutan)

No	Nama Nasabah	Alamat	Jarak
22	YS	Jl. Budi Daya Gg. Budi Setia, No 4, Tuah Karya	2,0 km
23	NM	Jl. Subrantas Gg. Masjid Al-Muchsinin No 40,	800 m
24	Su	Jl. Genteng No. 50, Perum Tampam Permai	600 m
25	Am	Jl. Taman Karya No. XIV, Blok D. No, 13	1,3 km
26	Hi	Jl. Swakarya, No.3	400 m
27	FZ	Jl. Taskurun, Gg Foker II No. 8	11 km
28	Lw	Jl. Harapan No 113 Kec. Marpoyan Damai	8,1 km
29	Z	Jl. Taman Karya XV No.3	1 km
30	MS	Jl. Swakarya Blok D No. 25	600 m

(Sumber: Pengumpulan Data, 2023)

Berdasarkan Tabel 1.2 diatas setelah dikonfirmasi BSM, jarak yang ditempuh terlalu jauh dipertimbangkan lebih dari 6 km sehingga 7 lokasi tidak dapat dilakukannya pengangkutan sampah yaitu dengan jarak 6,9 km, 7,5 km, 7,2 km, 8,1 km, 11 km, dan 13 km maka dari jarak tersebut pihak BSM memerlukan waktu yang lama pada pengangkutan sampah dengan waktu 2 hari, oleh sebab itu BSM tidak dapat mengambil sampah ke rumah nasabah secara keseluruhan. Lokasi yang dituju sebanyak 23 titik maka akan terbentuknya 23 faktorial alternative yang muncul dengan nilai yaitu  $2,5852 \times 10^{22}$  sehingga tidak bisa dikerjakan secara manual, jika dikerjakan secara manual tentu saja akan sangat lama dan kemungkinan *error* yang terjadi sangat tinggi, maka dari itu untuk menyelesaikan masalah tersebut diperlukan metode metaheuristik atau algoritma. Terlihat pada gambar dibawah ini yaitu peta lokasi permintaan pengambilan sampah ke rumah nasabah BSM.



Gambar 1.1 Peta Lokasi Permintaan Pengambilan Sampah Nasabah

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Menurut Susanti, (2018) *Vehicle Routing Problem* (VRP) merupakan pilihan suatu permodelan penentuan rute yang melibatkan transportasi kendaraan, yang dimulai dari depot awal menuju depot pelanggan dengan permintaan jumlah barang yang berbeda-beda, dan hasilnya digambarkan dalam bentuk model graf sehingga menghasilkan rute yang minimum untuk pengambilan sampah kepada sejumlah pelanggan di beberapa lokasi yang berbeda. VRP dikelompokkan menjadi beberapa bagian yang digunakan untuk memudahkan pengelompokkan sejumlah factor pembatas atau tujuan yang ingin dicapai, faktor pembatasan dan tujuan tersebut berfokus pada upaya untuk mengurangi jarak tempuh, waktu, dan biaya secara efisiensi.

Menurut Umam et al., (2016) Algoritma *Symbiotic Organisms Search* (SOS) merupakan teknik optimasi yang berasal dari metode metaheuristik terbaru yang sifatnya sangat ketergantungan dengan yang lain karena tidak bisa bertahan hidup sendiri atau yang dikenal dengan sebutan simbiosis. Algoritma *Symbiotic Organisms Search* menunjukkan performa yang sangat optimal dalam menyelesaikan beragam masalah numerik yang kompleks. Hasil dari metode SOS akan mendapatkan jarak tempuh paling minimum yang akan dilalui dalam satu kali perjalanan. Metode Algoritma *Symbiotic Organisms Search* (SOS) merupakan metode teknik optimasi terbaru yang ditemukan oleh Cheng dan Prayogo pada tahun 2014, sehingga metode ini lebih efektif untuk menyelesaikan permasalahan rute dalam menentukan solusi optimal. Maka dari itu pembentukan *Vehicle Routing Problem* (VRP) dengan metode Algoritma *Symbiotic Organisms Search* (SOS) dapat menjadi pilihan alternatif yang bermanfaat dalam membantu menyelesaikan masalah seperti kasus-kasus tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis solusi optimal dalam penentuan rute pengangkutan sampah dengan tujuan untuk meminimalkan jarak tempuh. Dengan demikian, waktu tempuh pengangkutan sampah juga dapat dikurangi.



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

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan yang disampaikan dalam latar belakang, permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah bagaimana mencapai atau memperoleh kemampuan untuk dapat menentukan rute pengangkut sampah yang optimal serta meminimalisir jarak tempuh menggunakan metode Algoritma *Symbiotic Organisms Search* (SOS)?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan utama yang ingin tersampaikan dalam penelitian ini, yaitu untuk menghasilkan rute optimal dengan meminimalisir jarak tempuh pada rute pengangkut sampah menggunakan metode Algoritma *Symbiotic Organisms Search* (SOS).

## 1.4 Manfaat Penelitian

Kegunaan manfaat yang akan diperoleh pada penelitian ini yaitu:

1. Bagi Penulis
  - a. Memperluas pengetahuan bagi mahasiswa dalam penerapan metode Algoritma *Symbiotic Organisms Search* (SOS) dalam penentuan rute ke dunia nyata, serta sebagai sarana untuk mengaktualisasi diri agar bisa menghadapi permasalahan yang lebih kompleks dalam dunia pekerjaan kelak.
  - b. Untuk membantu penyelesaian laporan tugas akhir yang digunakan sebagai syarat kelulusan mahasiswa S1 program studi Teknik Industri.

## 1.5 Batasan dan Asumsi Masalah

Berikut ini adalah beberapa batasan yang diterapkan dalam penelitian ini.

1. Batasan data yang digunakan adalah data pengangkutan sampah pada bulan November 2022.
2. Wilayah objek kajian yaitu daerah Kelurahan Buah Karya, Pekanbaru.
3. Penelitian ini hanya berfokus kepada rute pengangkut sampah dan waktu pengangkutan sampah
4. Batasan jarak terjauh dari 6 km



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

5. Jenis kendaraan yang digunakan becak sampah dengan kapasitas angkut 150 kg.

### 1.6 Posisi Penelitian

Berikut ini adalah posisi penelitian ini dalam hubungannya dengan riset sebelumnya yang dilakukan oleh beberapa peneliti.

Tabel 1.3 Posisi Penelitian

No	Judul dan Penulisan	Permasalahan	Metode	Hasil
1	Modifikasi Algoritma <i>Symbiotic Organism Search Traveling Salesman Problem</i> Untuk	Memecahkan permasalahan TSP yang terdapat fase prasit	Algoritma <i>Symbiotic Organism Search</i>	Hasil penelitian ini untuk mendapatkan rute terbaik.
2	Optimasi Ukuran Dan Bentuk Struktur Batang Berbasis Reliabilitas Dengan Metode <i>Metaheuristic Dan Latin Hypercube Sampling</i>	Kompleksitas optimasi struktur meningkat karena jumlah elemen-elemen dan bentuk batasan-batasan yang diterapkan dalam struktur menjadi lebih besar	<i>Particle swarm optimization (PSO) Dan Symbiotic Organism Search</i>	Dalam menemukan massa yang optimal dan lima kriteria yang digunakan untuk mengukur dan paraphrase dan konsistensi massa, Algoritma SOS menunjukkan performa yang lebih unggul dibandingkan dengan PSO.
3	Implementasi Metode <i>Metaheuristic Symbiotic Organism Search</i> Dalam Penentuan Tata Letak Fasilitas Proyek Konstruksi Berdasarkan Jarak Tempuh Pekerja	Tata letak yang tidak efisien sehingga jarak antara fasilitas sangat jauh	Algoritma <i>Symbiotic Organism Search</i>	Hasilnya didapatkan jarak yang minimal pada fasilitas sat uke fasilitas lainnya.
4	Aplikasi <i>Warehouse Iventory Picking Order</i> Pada PT. XYZ Menggunakan <i>Symbiotic Organism Search algorithm</i>	Kurang efisiennya proses <i>picking order</i> sehingga membutuhkan waktu yang lama	Algoritma <i>Symbiotic Organism Search</i>	Didapatkan berat barang jarak dan maksimal tumpukan

(Sumber: Pengumpulan Data, 2023)

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

Adapun dibawah ini tabel posisi lanjutan yaitu sebagai berikut:

Tabel 1.3 Posisi Penelitian (Lanjutan)

No	Judul dan Penulisan	Permasalahan	Metode	Hasil
5	<i>A Hybrid Symbiotic Organisms And Variable Neighborhood searches to minimize response time.</i>	Terbatasnya jumlah ambulance yang dibutuhkan dan minimasi waktu tanggap.	<i>Variable Neighborhood Search And Symbiotic Organisms Search</i>	Dapat memberikan waktu respon dengan jarak yang telah didapatkan.
6	Penentuan Rute Pengangkut Sampah Di Bank Sampah Mutiara Menggunakan Metode <i>Algorithma Symbiotic Organisms Search</i> (SOS)	Rute pengangkutan sampah belum optimal serta kendaraan yang digunakan terbatas mengakibatkan jarak yang ditempuh cukup jauh.	<i>Algorithma Symbiotic Organisms Search</i>	Hasil penelitian ini menghasilkan rute terbaik yang minimalisir jarak dan waktu tempuh

(Sumber: Pengumpulan Data, 2023)

### 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir adalah sebagai berikut:

#### BAB I PENDAHULUAN

Bab satu ini mengandung informasi perihal terhadap konteks atau latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat atau kegunaan penelitian dan struktur penyusunan laporan.

#### BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membedah teori-teori yang terkait dengan permasalahan yang menjadi dasar pembahasan dalam laporan penelitian, sehingga dapat memperkuat dan memberikan dukungan pada penulisan laporan penelitian tersebut.



**BAB III**

**METODOLOGI PENELITIAN**

Bab tiga ini menjelaskan langkah-langkah dan prosedur yang akan dilakukan dalam penelitian, yang diwujudkan dalam bentuk *flowchart* pemecah masalah. Langkah-langkah tersebut meliputi pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan evaluasi, serta penarikan kesimpulan dan pemberian saran.

**BAB IV**

**PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini memuat informasi dan data-data yang relevan yang berkaitan dengan objek penelitian yang akan diolah, diikuti dengan proses pengolahan data untuk mendapatkan hasil yang akan dianalisis selanjutnya.

**BAB V**

**ANALISA**

Bab ini memaparkan analisis berdasarkan hasil pengolahan data, yang membantu dalam memahami hubungan sebab-akibat dari data yang telah diproses.

**BAB VI**

**PENUTUP**

Bab ini mencakup kesimpulan yang memberikan jawaban terhadap tujuan penelitian, serta saran yang konstruktif untuk meningkatkan kualitas dalam penelitian tugas akhir ini.

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

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

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Sampah

Menurut Yanti et al., (2021) sampah merupakan residu dari kegiatan-kegiatan manusia yang tidak diinginkan atau tidak lagi layak digunakan (tidak memiliki nilai kegunaan), sehingga perlu dibuang karena sifatnya yang tidak diinginkan tersebut. Material sisa rumah tangga dapat diartikan sebagai sampah, yang bisa berbentuk padat atau cair, tergantung pada jenis material yang tidak lagi digunakan atau dianggap tidak bernilai. Semakin banyak manusia mengonsumsi keperluan barang dan material untuk kehidupan sehari-harinya maka akan semakin banyak juga sampah yang akan diperoleh. Dan sampah yang semakin banyak harus segera dilakukan tindakan seperti mengolah kembali atau dibakar timbun dan lainnya.

Menurut Febriadi, (2019) jenis sampah dapat digolongkan menjadi dua kategori, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik merujuk pada jenis sampah yang mudah sekali dapat terurai secara alami tanpa perlu terlibat oleh campur tangan manusia untuk proses pelapukan. Disebabkan sampah organik berasal dari sisa-sisa makanan seperti buah dan sayuran yang busuk atau dari tumbuhan seperti daun, bunga kering dan lainnya. Sehingga sampah organik harus segera diberikan tindakan, jika tidak segera diselesaikan maka akan menimbulkan bau yang tidak sedap sehingga hewan akan berkembang biak di sampah seperti ulat dan bakteri akan semakin berkembang dan akan menimbulkan berbagai penyakit. Jika sampah organik didaur ulang atau diolah kembali akan menghasilkan berbagai manfaat dan mempunyai nilai jual, seperti pakan ternak hewan, kompos atau pupuk organik dan biogas.

Menurut Dzakiya et al., (2019) Sedangkan sampah anorganik merupakan sampah yang sangat sulit untuk dimusnahkan karena sifatnya yang sangat keras yang tidak mudah busuk. Contoh sampah anorganik berasal dari pabrik seperti logam, besi aluminium, kaleng, berbahan kaca, karet dan lainnya. Untuk

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

mengurangi sampah anorganik agar mengurangi dampak dibutuhkan dengan cara yaitu dengan penimbunan sampah dengan tanah, tetapi cara ini dalam proses peruraiannya akan memerlukan waktu yang sangat panjang untuk mengurangi sampah anorganik. Jika terus menerus melakukan penimbunan sampah dengan tanah akan semakin membuat dampak pencemaran lingkungan maka perlu secepatnya harus melakukan pengolahan yang tepat agar dampak sampah anorganik bisa berkurang. Salah satunya bisa juga diolah atau didaur ulang dengan cara memisahkan bagian sampah dengan jenisnya. Contoh sampah anorganik yang terbuat dari besi bisa dipanaskan ulang atau dileburkan lalu bisa diolah kembali menjadi sebuah lampu, gelas dan sampah anorganik plastic juga dapat diolah menjadi pot bunga dan banyak lagi hasil dari pengolahan sampah organic menjadi barang yang berguna untuk kehidupan sehari dan juga mempunyai nilai jual yang akan menguntungkan perusahaan.

Karakteristik sampah dibedakan menjadi tiga bagian, karakteristik tersebut digunakan cara untuk membedakan cara pengolahan sampah. Karakteristik sampah yang dimaksud tercantum dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah. Sampah yang dikelola meliputi tiga kategori yaitu:

1. Sampah yang berasal dari rumah tangga
2. Sampah yang memiliki karakteristik serupa dengan sampah rumah tangga
3. Sampah dengan karakteristik khusus

Dari penjelasan diatas, barang sisa atau sampah secara keseluruhan banyak diperoleh dari hasil aktivitas sehari-hari manusia. Sisa buangan yang dihasilkan tersebut seperti sampah rumah tangga dan adapaun sampah yang dihasilkan dari kegiatan lainnya seperti biasanya berasal dari sampah kawasan industri, contoh sampah ini yaitu barang elektronik, fasilitas umum seperti peralatan rumah tangga, dan fasilitas lainnya.

Pemerintah juga mengatur bagaimana cara pengolahan sampah dari pengelompokan sampah tersebut. Menurut ketentuan yang tercantum pada Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah. Terdapat sampah-sampah khusus yang mencakupi hal-hal berikut:

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

1. Berisikan bahan yang bersifat zat berbahaya dan beracun
2. Mengandung limbah yang bersifat zat berbahaya dan beracun
3. Sampah yang muncul pengaruh dari hasil bencana
4. Debris atau puing-puing hasil pembongkaran bangunan
5. Sampah yang belum dapat diolah secara teknologi
6. Sampah yang muncul secara tidak teratur dalam periode tertentu

Sampah memiliki variasi yang berbeda-beda tergantung pada jenisnya, karakteristik, metode pengolahannya, serta spesifikasinya baik organik maupun anorganik. Pada sampah spesifik diatur lebih rinci oleh pemerintah, informasi lebih detail mengenai jenis sampah spesifik dapat ditemukan dalam peraturan menteri yang bertanggung jawab dalam hal lingkungan hidup. Pengolahan sisa-sisa sampah harus dilakukan dengan benar dan tepat, jika pengolahan sampah dilakukan tidak tepat maka sampah akan menimbulkan kerugian oleh manusia dan alam, akibat yang sering terjadi akibat penumpukan sampah yaitu menimbulkan banjir, mengganggu keindahan, bau busuk, dan ancaman meningkatnya berbagai macam penyakit.

## 2.2 Transportasi

Menurut Desga et al., (2016) transportasi merupakan alat yang membantu meringankan pekerjaan atau kegiatan manusia. Kehadiran transportasi masih sangat penting dalam aktivitas sehari-hari hingga saat ini. Sehingga akan memperlancar bisnis perusahaan dalam mengantar atau menjemput barang atau jasa, kegiatan dalam distribusi barang pada perusahaan. Maka sifatnya transportasi adalah pergerakan dimana pergerakan tersebut suatu bentuk pemindahan barang misalnya dari titik A ke titik B sesuai yang diinginkan.

Menurut Sarafina et al., (2019) transportasi merupakan suatu fasilitas atau alat yang mengangkut dan membawanya ke tujuan yang akan dipindahkan. Pada setiap negara membutuhkan transportasi untuk sebagai alat kelengkapan aktivitas dan setiap tahunnya alat transportasi akan semakin berkembang dengan kebutuhan yang digunakan. Transportasi memiliki berbagai manfaat bagi kehidupan manusia yaitu manfaat dalam kehidupan social atau bermasyarakat dalam hubungan

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

kekemanusiaan, manfaat ekonomi dengan memanfaatkan fasilitas kendar untuk meraih keuntungan, manfaat politik sebagai keamanan negara yang sangat penting dan lainnya.

Transportasi harus diperhatikan dalam muatan kapasitasnya apakah dalam proses pemindahan barang tersebut memerlukan kapasitas yang besar, atau dalam segi waktu dan jarak tempuh apakah dalam proses pemindahan barang memerlukan waktu dan jarak yang minimal mungkin, maka perlu adanya bentuk suatu sistem transportasi yang harus efektif dan efisien. Transportasi dapat berbentuk apapun asalkan transportasi tersebut bisa digunakan dalam melancarkan kegiatan, contoh ada transportasi dari roda dua seperti motor, roda tiga seperti becak, roda empat seperti mobil, truk dan jenis kendaraan lainnya.

Transportasi tidak hanya memiliki satu jenis saja melainkan mempunyai berbagai macam jenis tergantung dimana tempat operasinya, maka dapat dibedakan berdasarkan tempat beroperasinya atau tempat fungsi dari transportasi tersebut. Berdasarkan tempat beroperasinya seperti yaitu transportasi darat, transportasi udara dan transportasi laut. Transportasi yang biasa digunakan dalam aktivitas pengiriman barang dari gudang ke suatu tempat yang dituju (*retailer*) atau sebaliknya penjemputan atau pengangkutan barang dari konsumen ke gudang.

Menurut Nur et al., (2021) ada beragam pilihan moda angkutan, moda angkutan mempunyai tiga factor utama, yaitu faktor pelaku perjalanan, faktor perjalanan dan factor fasilitas transportasi. Adapun penjelasan sebagai berikut:

1. Faktor pelaku perjalanan  
Faktor pelaku perjalanan yang digunakan yaitu pemilihan kendaraan dan pendapatan serta tingkat social.
2. Faktor perjalanan  
Pada faktor perjalanan yang digunakan yaitu jarak tempuh dan waktu perjalanan.
3. Faktor fasilitas transportasi



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### © Hak cipta milik UIN Suska Riau

#### State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

- a. Dari segi kuantitatif, mencakup waktu tunggu, waktu yang dibutuhkan untuk mengakses moda transportasi lainnya, tarif, dan ketersediaan tempat parkir.
  - b. Dari segi kualitatif, melibatkan kenyamanan, kepercayaan, dan keamanan
- Terdapat empat unsur transportasi secara garis besar yaitu sebagai berikut:

#### Jalan

Tanpa tidak adanya jalan maka tidak akan ada aktivitas kendaraan yang berlangsung. Jalan-jalan yang biasanya digunakan termasuk jalan raya, rel keta api, dan jalur udara.

#### Kendaraan alat angkut

Kendaraan yang digunakan untuk menggerakkan transportasi dan tergolong dalam kategori transportasi darat, air, dan udara akan menjadi bagian dari kemajuan dalam sektor transportasi.

#### 3. Tenaga penggerak

Sebagai pendorong bagaimana kendaraan tersebut bisa bergerak contohnya bahan bakar minyak (BBM).

#### 4. Tempat pemberhentian

Tempat yang menjadi awal mulanya transportasi tersebut berjalan dan juga menjadi tempat pemberhentian seperti stasiun, terminal dan pelabuhan.

### 2.2.1 Manajemen Transportasi

Menurut Sarafina et al., (2019) manajemen adalah suatu cara untuk mengatur proses aktivitas dengan memanfaatkan sumber daya manusia dan sumber lainnya untuk merencanakan suatu tujuan dan bersama-sama untuk mencapai tujuan tersebut. Sedangkan menurut Haryanto et al., (2021) manajemen transportasi merupakan konsep perancaan dan kebijakan transportasi yang bertujuan untuk mempertinggi mutu efisien kegunaan transportasi dan mengoptimalkan sistem dan jaringan fasilitas transportasi yang ada dalam jangka pendek maupun menengah dengan biaya yang relatif rendah. Didalam proses manajemen yang dilakukan tidak bisa dilakukan oleh satu orang saja dikarenakan sangat sulit untuk menjalankan sebuah strategi yang ingin diciptakan, maka harus

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

diikuti sebuah perusahaan tidak bisa berjalan seorang diri. Manajemen memiliki fungsi yang harus dicapai seperti perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengawasan, berikut penjelasan dari peran manajemen yaitu:

#### 1. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan merupakan cara menyusun sebuah strategi dan memilih untuk menetapkan atau memutuskan untuk menjalankan tujuan dari strategi tersebut. Perencanaan ini dilakukan dengan sangat spesifik dan ide yang menarik agar perencanaan strategi yang telah ditetapkan membuat suatu kelompok sangat tertarik untuk berpartisipasi dalam membangun proses strategi tersebut.

#### 2. Pengorganisasian (*Organizing*)

Pengorganisasian adalah suatu proses menetapkan kegiatan pada individu atau kelompok sesuai dengan divisi atau bidangnya masing-masing sehingga setiap individu menjalankan peran atau tugasnya yang terlibat dalam perencanaan untuk menjalankan tujuan ingin.

#### 3. Pelaksanaan (*Akuating*)

Pelaksanaan adalah kegiatan kerja nyata yang dilakukan dan menghasilkan manfaat atau keuntungan yang ingin dicapai sehingga berjalan dengan berhasil.

#### 4. Pengawasan (*Controlling*)

Pengawasan adalah proses mengawasi dari dimulainya proses awal sampai pada tahap akhir agar jika ada kesalahan dapat memperbaiki dan tidak menjadi dampak negatif dan akan menjamin bahwa rencana dilakukan sesuai dengan harapan yang ini dicapai.

Menurut Nugroho & Malkhamah, (2018) manajemen transportasi ialah merupakan suatu proses mengoperasikan suatu sistem untuk digunakan oleh individu maupun kelompok. Karena sifatnya sangat penting untuk kelangsungan aktivitas kehidupan manusia maka perlu adanya manajemen transportasi yang dapat dikelola dengan baik dan tepat. Umumnya, dalam industri, perdagangan, dan jasa, terdapat bentuk untuk mengangkut barang atau penumpang dari satu tempat ke bahkan ke lain tempat dengan cara yang efektif serta efisien. Dalam

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

proses transportasi ini, perusahaan harus mengeluarkan biaya untuk memastikan kelancaran distribusi produknya ke pasar. Pada umumnya ada beberapa tugas yang harus dihadapi oleh manajemen transportasi agar berjalan dengan baik.

Adapun tugas dari manajemen transportasi adalah sebagai berikut:

1. Menyusun strategi dan program untuk mencapai tujuan yang diinginkan melalui visi dan misi, serta membentuk organisasi agar dapat mewujudkannya dengan efektif.
2. Berupaya meningkatkan kinerja karyawan dalam membangun produktivitas perusahaan
3. Mengoperasikan kendaraan angkutan secara umum sesuai dengan kebutuhan dan tujuan

Contoh langkah-langkah untuk mengelola manajemen sistem transportasi yaitu Nur et al., (2021):

1. Dengan cara menambah meningkatkan yang lebih efektif dalam penggunaan ruang jalan
2. Dengan cara mengurangi penggunaan kendaraan pribadi
3. Terus menerus meningkatkan dan menggunakan pelayanan angkutan umum
4. Meningkatkan efektif dan efisiensi pengelolaan angkutan umum

### 2.3 *Vehicle Routing Problem (VRP)*

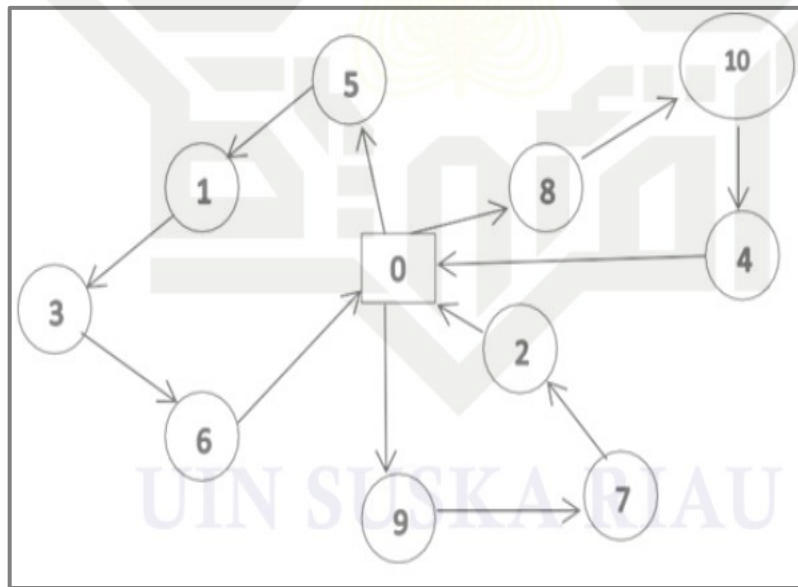
Menurut Wisudawati et al., (2022) *Vehicle Routing Problem (VRP)* yaitu bagaimana penyelesaian permasalahan terhadap rute kendaraan yang akan melakukan pengiriman barang atau penjemputan barang dengan permintaan yang berbeda-beda. Peran *Vehicle Routing Problem (VRP)* harus mempertimbangkan sekecil mungkin untuk rute, waktu dan total jarak yang paling sedikit sehingga bisa lebih optimal, optimal yang dimaksud bagaimana satu kendaraan tersebut dapat memenuhi tugasnya dengan cara mendatangi semua lokasi dari titik awal atau depot awal menuju lokasi yang akan didatangi dan kembali lagi ke titik awal dalam satu kali perjalanan. Secara garis besar tujuan VRP yaitu minimalkan jarak

dan waktu kendaraan sehingga akan berdampak baik juga terhadap biaya transportasi yang akan keluar, minimalkan jumlah kendaraan agar pengemudi dapat memenuhi keinginan konsumen dengan baik, menyeimbangkan rute yaitu untuk mengatur penjadwalan perjalanan dan muatan kendaraan, minimalkan penalty yaitu kesalahan sehingga membuat konsumen merasa kurang puas terhadap pelayanan yang diterima.

Terdapat 4 komponen *Vehicle Routing Problem* (VRP) yang harus diperhatikan yaitu Sulistyono, (2022):

1. Pelanggan (Rumah nasabah atau warga).
2. Depot (Tempat pengumpulan sampah).
3. Pengemudi (Supir).
4. Rute kendaraan (Tujuan pengangkutan).

Dapat dilihat dibawah ini contoh gambar ilustrasi jaringan VRP yaitu sebagai berikut:



Gambar 2.1 Ilustrasi Jaringan VRP  
 (Sumber: Ferdiani et al., 2022)

### 2.3.1 Klasifikasi VRP

Menurut Patmawati & Nugroho, (2022) klasifikasi VRP yaitu suatu pendekatan dengan cara untuk mempermudah mengelompokkan sejumlah berbagai faktor pembatas atau tujuan yang perlu dicapai dengan tujuan untuk mempermudah proses pengorganisasian. Klasifikasi VRP ini mempunyai

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

keinginan yang ingin dicapai seperti untuk meminimasi jarak tempuh, waktu dan biaya, dengan itu jarak dan waktu adalah sebagai faktor pembatas. Berdasarkan batasan dan tujuan yang ada maka dibagi VRP dalam beberapa tipe yaitu sebagai berikut:

#### 1. VRP *Time Windows* (VRPTW)

Dalam VRPTW, setiap pelanggan yang dilayani oleh kendaraan memiliki jendela waktu pelayanan, di mana pelanggan tidak dapat dilayani pada waktu sembarang karena adanya batasan waktu atau interval waktu yang ditentukan. Oleh karena itu, dalam VRPTW, pengantaran harus dilakukan tepat waktu, dan jika pengantaran datang terlambat atau telat dari batas waktu yang telah ditetapkan, akan memiliki dampak negatif bagi perusahaan.. Dampak tersebut akan mengakitnya perusahaan mendapat peringatan atau penalty dan barang tidak dapat diterima oleh pelanggan kemungkinan besar barang tersebut dapat diterima dilain waktu, semua ketentuan juga tergantung kesepakatan bersama di awal oleh pihak kesepakatan perusahaan dan pelanggan.

#### 2. VRP *With Pickup And Delivery* (VRPPD)

Dalam VRPPD, yaitu barang dengan jumlah yang lebih harus dipindahkan dari lokasi yang dikunjungi terlebih dahulu sesuai dengan permintaan yang pertama kali muncul. Selanjutnya, dilakukan pengambilan barang dari lokasi pengiriman ke lokasi dan pengantaran ke lokasi lainnya. Dimana terlebih dahulu harus melakukan pengiriman barang ke lokasi sesuai dengan permintaan selanjutnya melakukan kegiatan mengambil permintaan.

#### 3. *Capacited VRP* (CVRP)

CVRP merupakan bagian dari model dasar VRP yang memiliki kendala terhadap keterbatasan daya angkut (kapasitas) barang yang dihadapinya. Maksud yang dihapinya yaitu pengantar barang awalnya sudah tau berapa permintaan pelanggan sehingga kendala kapasitas ini harus diantar dalam waktu dan rute yang sama.

#### 4. VRP *With Multiple Trips*

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

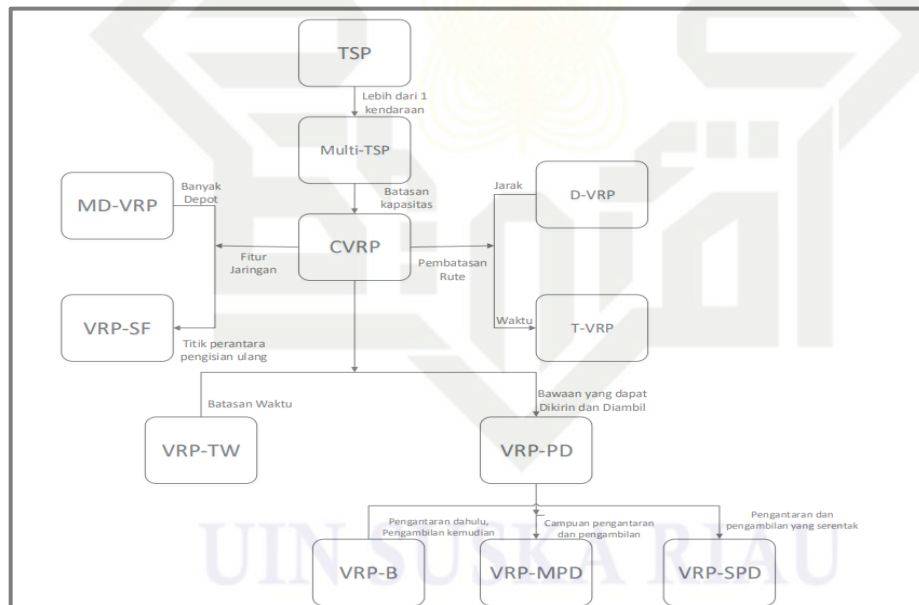
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Dalam VRP *With Multiple Trips*, kendaraan memiliki fleksibilitas untuk melakukan pengantaran barang melalui lebih dari satu jalur rute atau beberapa rute untuk memaksimalkan kebutuhan para pelanggan.

**5. VRP With Multi Depots (MDVRP)**

VRP *With Multi Depots* merupakan memiliki beberapa depot untuk melayani permintaan pelanggan dengan jenis produk yang berbeda dan harus diantarkan.

Pada klasifikasi VRP masih terdapat berbagai macam klasifikasi lainnya, karena semakin berkembangnya penelitian dan terdapatnya berbagai permasalahan yang dihadapi pada dunia kerja maka para peneliti akan semakin mencari solusi dan cara untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, oleh sebab itu turunan klasifikas VRP agar dapat memudahkan dalam memecahkan masalah yang dihadapi.



Gambar 2.2 Klasifikasi VRP  
(Sumber: Patmawati dan Nugroho, 2022)

**2.4 Algoritma**

Manurut Cormen et al., (2022) algoritma merupakan suatu urutan langkah-langkah logis dan terstruktur untuk menyelesaikan permasalahan, permasalahan itu akan mencapai tujuan tertentu dengan cara yang sistematis. Algoritma biasanya ditulis dalam bentuk urutan intruksi yang harus diikuti untuk menyelesaikan suatu

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Tugas atau masalah. Algoritma juga dapat didefinisikan sebagai prosedur atau metode untuk menyelesaikan suatu masalah atau tugas. Algoritma bisa juga diartikan sebagai urutan intruksi atau aturan logis yang digunakan untuk menyelesaikan masalah atau tugas tertentu. Algoritma sering digunakan dalam pemrograman komputer untuk merancang program atau aplikasi yang efektif dan efisien.

Dikutip dalam kumpulan dari rumusan intruksi Ropianto et al., (2018) yang memungkinkan komputer untuk melakukan penyelesaian suatu permasalahan tertentu, dikenal dengan sebutan program. Dalam menyelesaikan masalah tersebut agar mesin atau komputer dapat memahami kode yang digunakan maka kita harus menggunakan bahasa yang dipahami komputer. Bahasa tersebut adalah bahasa pemrograman yang nantinya digunakan untuk menulis kode yang dapat dipahami oleh mesin. Bahasa pemrograman terdapat berbagai macam bentuk yaitu, bahasa C, C++, Java, Basic, Pascal, Perl, JSP, ASP dan masih banyak lagi. Dalam proses penulisan kode menggunakan bahasa pemrograman tersebut itulah yang dinamakan pemrograman.

Menurut Scott, (2000) perograman, di sisi lain, adalah suatu proses pembuatan program komputer yang melibatkan penggunaan dengan bahasa pemrograman spesifik. Pemrograman melibatkan menulis kode program yang dapat dijalankan oleh komputer untuk menyelesaikan tugas atau masalah tertentu. Pemrograman melibatkan penggunaan algoritma untuk mengembangkan solusi untuk masalah yang ditemui. Dalam proses tersebut algoritma dan pemrograman saling terkait dan saling mempengaruhi. Algoritma membantu para pengembang untuk merancang program dengan cara yang efisien dan logis, sedangkan pemrograman memungkinkan pengembangan untuk menerapkan algoritma ke dalam bentuk kode yang dapat dipahami atau dieksekusi oleh komputer.

Jadi, dapat dikatakan bahwa algoritma dan pemrograman sangat terkait satu sama lain. Algoritma digunakan untuk mengembangkan solusi untuk suatu masalah dan kemudian pemrograman digunakan untuk menerapkan solusi tersebut dalam bentuk program komputer yang dapat dijalankan.

Menurut Skiena, (2017) algoritma terdiri dari beberapa elemen dasar, yaitu:



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Input : Berupa informasi yang diperlukan untuk memulai algoritma.
2. Output : Hasil yang diharapkan dari algoritma.
3. Langkah-langkah : Urutan operasi yang akan dilaksanakan, dikarenakan agar mencapai hasil yang maksimal atau yang di harapkan.
4. Kondisi : Syarat atau aturan yang harus dipenuhi untuk melanjutkan ke langkah berikutnya.

Menurut Skiena, (2017) Contoh penggunaan algoritma dalam pemrograman adalah saat membuat program untuk menghitung bilangan prima. Algoritma untuk mencari bilangan prima dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Input : Tentukan batas bilangan prima yang akan dicari.
2. Mulai dari bilangan 2, periksa apakah bilangan tersebut prima atau bukan.
3. Jika bilangan tersebut prima, tambahkan bilangan tersebut ke daftar bilangan prima.
4. Teruskan langkah ke-2 dan ke-3 mencapai batas bilangan prima yang telah ditetapkan
5. Output : Tampilkan daftar bilangan prima yang ditemukan.

Dalam hal ini, algoritma akan memeriksa setiap nilangan dari 2 hingga batas bilangan prima yang ditentukan, dan menambahkan setiap bilangan prima ke dalam daftar bilangan prima. Proses ini akan terus berlanjut hingga mencapai batas bilangan prima yang ditentukan, dan output akan menampilkan daftar bilangan prima yang berhasil ditemukan.

Menurut Cormen, (2013) ada beberapa contoh lain algoritma pemrograman sederhana sebagai berikut:

1. Mulai program
2. Input bilangan bulat A
3. Input bilangan bulat b
4. Hitung  $C = A + B$
5. Tampilkan nilai C
6. Selesai program

Penjelasan algoritma diatas adalah sebagai berikut :

1. Program dimulai



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

2. Input bilangan bulat 'A' dari pengguna
3. Input bilangan bulat 'B' dari pengguna
4. Hitung 'C' dengan menjumlahkan 'A' dan 'B'
5. Tampilkan nilai 'C' ke layar menggunakan perintah 'print'
6. Program selesai

Algoritma diatas dapat diimplemetasikan dalam bahasa pemrograman seperti Pytho, Jawa, atau C++ menggunakan perintah-perintah yang sesuai untuk *input* atau *output* dan operasi matematika.

Menurut Medhi dan Ramasamy, (2017) algoritma pemrograman dalam penjadwalan rute (*routing*) adalah serangkaian langkah-langkah sistematis untuk menentukan rute terbaik dalam suatu jaringan transportasi. Algoritma ini digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti navigasi GPS, pengiriman barang, dan transportasi umum.

Contoh algoritma pemrograman dalam penjadwalan rute yaitu:

1. Mulai program
2. Tentukan titik awal dan akhir rute
3. Masukkan data mengenai infrastruktur transportasi, seperti jalan raya, jalur kereta api, atau rute penerbangan
4. Buat graf dari data jaringan transportasi, dengan setiap simpul merepresentasikan suatu titik pada jaringan, dan setiap sisi memperesentasikan suaturute antara dua simpul.
5. Hitung jarak antara simpul-simpul pada graf, dengan menggunakan algoritma jarak terpendek, seperti algoritma Dijkstra atau algoritma Floyd-Warshall.
6. Carilah rute dengan total jarak terkecil atau terpendek dari titik awal sampai dengan ke titik akhir, dengan menggunakan algoritma penelusuran graf seperti *Breadth-First Search* (BFS) atau *Depth-First Search* (DFS).
7. Tampilkan rute terpendek ke layar, dengan mengggunkan perintah '*print*'
8. Selesai program.

Penjelasan algoritma di atas adalah sebagai berikut :

1. Program dimulai
2. Tentukan titi awal dan akhir rute yang ingin dicari

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

#### Hak Cipta milik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

3. Input data jaringan transportasi, seperti jalan raya, rel kereta api, atau jalur penerbangan.
4. Buat graf dari data jaringan transportasi, dengan setiap simpul mempresentasikan suatu titik pada jaringan, dan setiap sisi mempresentasikan suatu rute antara dua simpul.
5. Hitung jarak antara simpul-simpul pada graf, dengan menggunakan algoritma jarak terpendek, seperti algoritma Dijkstra atau Algoritma *Floyd-Warshall*
6. Temukan jalur lintasan terpendek dari titik awal ke titik akhir dengan menggunakan algoritma penelusuran graf, seperti BFS (*Breadth-First Search*) atau DFS (*Depth-First Search*).
7. Tampilkan rute terpendek ke layar menggunakan perintah *'print'*
8. Program selesai.
 

Menurut Winston, (2022) ada contoh sederhana algoritma pemrograman pada penjadwalan rute. Adapun algoritma tersebut adalah sebagai berikut:

  1. Mulai program
  2. Tentukan titik awal perjalanan
  3. Tentukan tujuan perjalanan
  4. Buat daftar semua kemungkinan rute antara titik awal dan tujuan perjalanan
  5. Hitung jarak dan waktu tempuh untuk setiap rute
  6. Pilih rute dengan jarak dan waktu tempuh terpendek
  7. Tampilkan rute terpendek ke layar
  8. Selesai program

Penjelasan algoritma di atas sebagai berikut:

  1. Program dimulai
  2. Tentukan titik awal perjalanan, misalnya kota atau tempat tertentu
  3. Tentukan tujuan perjalanan, misalnya kota atau tempat tertentu
  4. Buat daftar semua kemungkinan rute antara titik awal dan tujuan perjalanan. Ini dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi peta atau menggunakan database rute tersedia

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

5. Hitung jarak dan waktu tempuh untuk setiap rute. Ini dapat dilakukan dengan menggunakan informasi jarak dan waktu tempuh dari database atau menggunakan API jarak dan waktu tempuh seperti *Google Maps API*
6. Pilih rute dengan jarak dan waktu tempuh terpendek dari daftar rute yang dibuat
7. Tampilkan rute terpendek ke layar, beserta informasi jarak dan waktu tempuhnya
8. Program selesai.

Algoritma di atas dapat diimplementasikan dalam bahasa pemrograman seperti *Python*, java, C++ menggunakan perintah-perintah yang sesuai untuk mengakses database rute dan menghitung jarak serta waktu tempuh.

## 2.5 Optimasi

Menurut Ariyanti dan Azizah, (2019) setiap insan menginginkan yang terbaik dalam kehidupannya, memaksimalkan atau mengoptimalkan untuk memperoleh sesuatu yang baik. Hal tersebut pun terjadi didunia industri dan pemrograman. Saat pengambilan keputusan diharapkan mampu memecahkan permasalahan yang ada seoptimal mungkin.

Menurut Boyd dan Vandenberghe, (2004) optimasi merujuk pada proses meningkatkan kinerja atau efisiensi suatu sistem atau proses. Secara umum, optimasi melibatkan identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja sistem atau proses, dan kemudian mencari cara untuk memaksimalkan kinerja tersebut dengan memanfaatkan faktor-faktor tersebut. Menurut Devita dan Wibawa, (2020) optimasi adalah sebuah teknik yang kental dengan memaksimalkan sumber daya yang terbatas. Contohnya dalam dunia nyata pada bidang produksi yaitu ketika terjadi sebuah permasalahan yang memerlukan teknik optimasi bagaimana cara mengatur barang-barang yang di packing dalam suatu *knapseck* (tas atau karung).

Dalam dunia bisnis, optimasi sering digunakan untuk meningkatkan efisiensi oprasional, mengurangi biaya produksi, atau meningkatkan pendapatan. Sebagai contoh, sebuah perusahaan mungkin akan melakukan optimasi pada

rantai pasoknya untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya. Dibidang teknik, optimasi sering digunakan untuk merancang sistem atau produk yang memiliki kinerja terbaik dalam kondisi tertentu. Sebagai contoh, seorang insinyur mungkin akan melakukan optimasi pada desain sebuah kendaraan untuk mencapai kecepatan tertinggi atau efisien bahan bakar yang baik.

Ada banyak teknik dan algoritma yang digunakan dalam optimasi, seperti mode persamaan nonlinier, optimasi simulasi, optimasi heuristik, dan optimasi evolutioner. Setiap teknik memiliki kelebihan dan kelemahan sendiri dan dipilih tergantung pada sifat masalah yang dihadapi.

## 2.6 Penentuan Rute dan Jadwal Pengiriman

Berdasarkan pendapat Sopian dan Nusraningrum, (2022) dalam manajemen distribusi, terdapat suatu keputusan operasional yang memiliki signifikansi besar, yaitu menentukan jadwal dan rute pengantarab dari lokasi satu hingga ke lokasi -lokasi beberapa tujuan lainnya. Menentukan jadwal dan rute pengiriman menjadi sangat krusial bagi perusahaan yang bertanggung jawab dalam mengirimkan barang dari satu lokasi (Gedung regional) ke berbagai gerai yang beredar di berbagai kota tujuan. Salah satu contoh perusahaan yang dapat dijadikan gambaran dari permasalahan ini adalah perusahaan penerbitan koran atau majalah. Setiap pagi, koran harus dikirimkan dari lokasi percetakan ke lokasi-lokasi penjualan, sehingga kemudian dapat didistribusikan kepada individu yang berkeinginan untuk membelinya. Dalam proses distribusi, penentuan jadwal pengiriman dan lintasan rute yang akan dilalui oleh masing-masing kendaraan memiliki dampak langsung pada *cost* pengiriman. Selain itu, dalam menentukan jadwal dan rute, harus dipertimbangan juga kerap kali diberikan pada kendala lain, seperti kapasitas kendaraan atau armada pengangkutan. Sehingga proses ini akan berjalan dengan baik, jika berjalan dengan baik proses distribusi akan dinyatakan proses yang efisien.

Pada umumnya, masalah yang berkaitan dengan penjadwalan dan penentuan rute pengiriman memiliki beberapa keinginan yang diwujudkan. Adapun seperti mengurangi biaya pengiriman, meningkatkan kecepatan pengiriman dan mengoptimalkan jarak yang harus ditempuh. Dalam konteks

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bahasa pemrograman matematis, salah satu dari tujuan tersebut dapat dijadikan target yang ingin dipenuhi (*objective function*) dan sementara yang lainnya menjadi batasan-batasan (*constraint*). Misalnya, fungsi tujuannya ialah untuk mengoptimalkan penurunan biaya pengiriman, namun adanya Batasan-batasan kendala yang harus dipertimbangkan seperti waktu kendaraan dapat mengunjungi *costumer* atau melayani pelanggan selama proses pengiriman, bahkan batasan jarak maksimum yang dapat ditempuh oleh setiap kendaraan, dan serta kendala terkait muatan kapasitas pada kendaraan tersebut atau bisa berbagai macam kendala lainnya.

Chandra dan Setiawan, (2018) berpendapat saat melakukan penentuan terhadap rute distribusi terdapat dua buah metode yakni metode heuristik dan metaheuristik *algorithm*. Dalam metode heuristik ini, berperan sebagai wilayah pencarian yang terbatas dan umumnya menghasilkan solusi yang berkualitas tinggi dalam waktu komputasi yang tidak kompleks.

Heuristik adalah sebuah tahapan pertama yang digunakan untuk memperoleh sumber materi serta data yang mempunyai kaitan dengan sejarah yang dapat digunakan dalam kegiatan yang sedang dilakukan saat ini maupun pada kegiatan yang akan datang. Salah satu metode yang tergabung dalam metode heuristik ialah *nearest neighbour*.

Sedangkan dalam metode metaheuristik *algorithm* berfungsi sebagai ruang eksplorasi yang mendalam dengan menghasilkan solusi yang menjanjikan yang biasanya metode ini mengkombinasikan aturan pencarian dengan sistem lingkungan yang maju, struktur memori yang kompleks, dan memberikan rekomendasi tindakan yang tepat. Dalam pemberian jawaban yang berkualitas metode ini mampu memberikan solusi terbaik yang lebih tinggi dari pada metode heuristik lainnya. Karena secara tidak langsung metaheuristik dapat dikatakan sebagai prosedur heuristik yang mengalami peningkatan secara alami,

Menurut Yogaswara dan Fatin, (2020) metaheuristik menjadi metode yang sangat populer untuk digunakan dari pada metode heuristik. Karena metode metaheuristik ini lebih efektif, sehingga hasilnya pun lebih baik dan pasti. Dengan demikian metode metaheuristik banyak digunakan dalam upaya menuntaskan

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

konflik permasalahan optimasi di bermacam-macam bidang, contohnya dalam dunia bisnis, transportasi, dan terutama dalam dunia teknik. Selain itu terdapat algoritma-algoritma untuk menyelesaikan permasalahan optimasi dalam metode metaheuristik. Algoritma metaheuristik menggabungkan peraturan (*rules*) dan keacakan (*randomness*), dimana ini dibangkitkan dari keajaiban alam sebagaimana fungsinya untuk mencari hasil optimum. Metode ini menggunakan metode *trial and error*, yaitu yang dimaksud adalah untuk memecahkan masalah yang berulang-ulang sampai berhasil atau selesai. Salah satu metode yang tergabung dalam metaheuristik *algorithm* yakni *Algoritma Symbiotic Organisms Search (SOS)*.

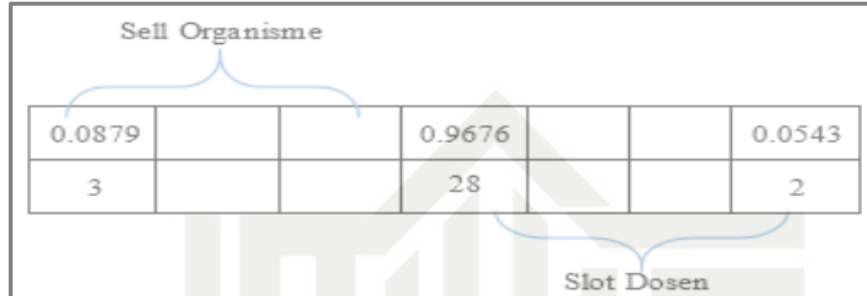
## 2.7 Algoritma *Symbiotic Organisms Search (SOS)*

Berdasarkan pendapat Umam et al., (2016) terdapat teknik optimasi terbaru yang telah dikembangkan yaitu ialah metode *Symbiotic Organisms Search* atau yang dikenali sebagai singkatan (SOS). Metode algoritma SOS ini salah satu pendekatan terbaru dalam metode algoritma metaheuristik yang terdorong dari hubungan saling mempengaruhi yang terjadi dalam organisme alam semesta. Metode ini pertama kali diperluas oleh Cheng dan Prayogo dimana jurnalnya diterbitkan pada tahun 2014 menyatakan bahwa sistem ekologi sangat dipengaruhi oleh hubungan biologis antara organisme yang memberikan inspirasi yang besar, sehingga menarik perhatian oleh para peneliti karena kemampuan metode algoritma SOS dapat memecahkan berbagai masalah optimasi yang beragam dengan kompleks sehingga hasilnya penyelesaian membuktikan solusi yang cukup baik.

Menurut Prayogo et al., (2018) metode *Symbiotic Organisms Search* membuat sebuah pola interaksi agar makhluk hidup ini terus berkembang dan bertahan hidup biasanya hubungan interaksi ini disebut sebagai simbiosis. Proses perkembangan makhluk hidup ini menggambarkan dua hubungan atau interaksi pada dua organisme atau makhluk hidup, maka organisme ini sifatnya tidak dapat bertahan hidup sendirian sehingga akan sangat ketergantungan dengan organisme lain untuk bertahan hidup. Algoritma SOS memiliki beberapa simbiosis memiliki tiga tahap fase utama yaitu fase simbiosis *mutualisme*, *komensalisme* dan fase

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

① *parasitisme*. Menurut Zulkarnaen et al., (2020) tahap awal yang dilakukan pada metode SOS yaitu pembentukan representasi organisme, biasanya angka yang digunakan adalah angka acak maka akan diberikan rentang 0 sampai 1. Berikut contoh gambar representasi organisme pada distribusi mata kuliah yaitu:



Sell Organisme					
0.0879			0.9676		0.0543
3			28		2
Slot Dosen					

Gambar 2.3 Contoh Representasi Organisme  
(Sumber: Zulkarnaen, dkk., 2020)

Selanjutnya dilakukan tahap pembentukan fungsi *fitness*, nilai *fitness* didapatkan dari organisme yang mana pada organisme akan menghasilkan nilai *fitness*, dari masing-masing nilai *fitness* akan dipilih nilai mana yang terbaik dalam ekosistem setelah didapatkan nilai *fitness* selanjutnya melakukan tahap algoritma dengan melakukan inisialialisasi ekosistem yang terdiri atas organisme sebanyak *eco\_size*, dan dilanjutkan tahap mencari Xbest dengan memilih dari semua organisme. Menentukan kriteria pengulangan yang telah ditetapkan dengan iterasi sebanyak *i*, jika jumlah perubahan pada xbest tidak mencapai *n*, maka pengulangan akan dinyatakan berakhir. Proses pengulangan ini dikenal dengan sebutan sebagai *outer loop*. Selanjutnya, dilakukan pengulangan sebanyak *eco\_size* sebagai inner-loop untuk memasuki tiga tahapan fase symbiosis tersebut. Menurut Wang et al., (2020) berikut penjelasan langkah tiga fase simbiosis *Mutualisme*, *Komensalisme* dan *Parasitisme* yaitu:

1. Fase *Mutualisme*.

Pada tahap fase ini, SOS menggambarkan  $X_i$  ialah iterasi organisme yang cocok dengan anggota ekosistemnya maka pada fase ini akan saling menguntungkan pada dua hubungan tersebut. Organisme akan dipilih secara acak dari populasi  $X_j$  dan selanjutnya akan didapatkan individu  $X_i$  dan  $X_j$  yang terbaru. Individu baru akan dihitung dalam persamaan berikut.

$$X_{inew} = X_i + \text{angka acak}(0,1) * (X_{best} - \text{Mutual Vector} * BF_1) \quad \dots(2.1)$$

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

$$X_{jnew} = X_j + \text{angka acak}(0,1) * (X_{best} - \text{Mutual Vector} * BF_2) \quad \dots(2.2)$$

Keterangan :

- $X_i$  = organisme ke-i yang berada didalam ekosistem dan dipilih secara acak
- $X_j$  = organisme ke-j dipilih secara acak yang ada di ekosistem
- $X_{inew}$  =  $X_i$  yang menjadi kandidat baru di ekosistem
- $X_{jnew}$  =  $X_j$  yang menjadi kandidat baru di ekosistem (tidak boleh sama dengan  $X_i$ )
- $BF_1$  = dipilih secara acak dimana angka acak 1 atau 2
- $BF_2$  = angka acak 1 atau 2 dan tidak boleh sama dengan  $BF_1$
- $X_{best}$  = atau disebut *ecobest* yaitu organisme yang terbaik

Dimana  $\text{rand}(0.1)$  merupakan vektor bilangan acak yang terdistribusi secara seragam dan dapat diambil dari angka antara 0 sampai 1.

*Benefit Factor 1* dan *Benefit Factor 2* dapat divisualisasikan sebagai sebuah elemen yang akan saling menguntungkan, keuntungan tersebut akan dapat diambil oleh masing-masing organisme sebagai hasil interaksi, selanjutnya  $BF_1$  dan  $BF_2$  dengan nilai 1 dan 2 mereplikasi elemen lain untuk setiap organisme dengan mengidentifikasi interaksi mereka diwakili oleh penggunaan  $X_{mutual}$  atau *Mutual Vector* seperti yang didefinisikan oleh penggunaan. Berikut dibawah ini rumus *Mutual Vector* yang digunakan pada metode SOS yaitu:

$$\text{Mutual Vector} = \frac{X_i + X_j}{2} \quad \dots(2.3)$$

Adapun turunan dari *benefit factor* dipilih secara skotastik sebagai 1 atau 2 dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$BF_1 = \text{angka acak}(1:2) \quad \dots(2.4)$$

$$BF_2 = \text{angka acak}(1:2) \quad \dots(2.5)$$

Persamaan (2,5) dan (2,6) menunjukkan bahwa organisme dapat saling membutuhkan organisme lain secara sebagian atau keseluruhannya dimana disebut dalam proses saling mempengaruhi. Tahap interaksi ini memberikan manfaat atau keuntungan pada dua organisme tersebut maka sifatnya akan saling menguntungkan.



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Fase *Komensalisme*.

Hasil  $X_i$  yang didapatkan dari fase Mutualisme akan menjadi input dalam fase ini, organisme  $X_i$  akan mencoba memperoleh keuntungan dari interaksi tetapi organisme  $X_j$  sendiri akan merasa tidak diuntungkan atau bahkan tidak dirugikan pada hubungan fase komensalisme. Variabel solusi  $X_{i.new}$  terbentuk melalui hasil gabungan yang terjadi setelah fase *komensalisme*, adapuun persamaan sebagai berikut:

$$X_{i.new} = X_i + \text{rand}(-1,1) * (X_{best} - X_j) \quad \dots(2.6)$$

## 3. Fase Parasitisme.

Fase parasitisme merupakan fase terakhir pada simbiosis SOS, pada tahap ini *Parasite Vector* ( $X_i$ ) mencoba untuk menggantikan  $X_j$  dalam ekosistem dan  $X_j$  akan dipilih secara acak, jika hasilnya nilai fitness pada  $X_j$  lebih baik dari pada *Parasite Vector* maka *Parasite Vector* tidak akan bertahan sehingga *Parasite Vector* tidak akan hidup lagi dalam ekosistem tersebut.

Sentosa dan Willy dalam (Umam et al., 2016) menyatakan cara untuk menimbulkan individu baru walaupun bukan dihasilkan dari kawin silang antaran masing-masing organisme yaitu dengan cara mutasi. Mutasi ini memunculkan nilai baru dengan cara perubahan atau pergeseran urutan pengganti elemen dengan membangkitkan bilangan acak. Pergeseran atau penukaran pada urutan pengganti ada tiga cara yaitu *slide* (menggeser), *swap* (menukar) dan *flip* (membaik).

Adapun contoh dari mutasi ini, yaitu misalkan rute yang terbentuk 1-2-(3-4-5-6)-7. Maka akan terbentuk tiga cara yaitu:

- a. *Swap*  
Proses penukaran maka terbentuk seperti ini 1-1-(6-3-4-5)-7
- b. *Slide*  
Proses pergeseran menjadi rute 1-2-(5-4-3-6)-7
- c. *Flip*

Proses membalik maka rute yang terbentuk menjadi 1-2-(6-5-4-3)-7

Adapun langkah-langkah dari A-SOS yaitu melakukan semua fase yaitu fase *mutualisme*, fase *komensalisme* dan fase *parasitisme*, setelah sudah melalui 3 fase tersebut maka akan diproses yang terus berulang sampai memenuhi kriteria. Menurut Umam et al., (2019) ada tiga tahap dalam diagram alir dari A-SOS, tahap ini untuk memudahkan cara penyelesaian algoritma SOS dan sebuah konsep dalam diagram alir algoritma SOS. Adapun diagram A-SOS yaitu sebagai berikut:

Inisialisasi.

Ekosistem =  $rand \times ((ub-lb) + lb)$ .

Dimana:

rand = bilangan secara acak antara 0 sampai 1.

ub = nilai batas atas.

lb = nilai batas bawah.

2. *REPEAT*.

- Memasukan 3 fase pada A-SOS yaitu Fase *Mutualisme*, Fase *Komensalisme* dan Fase *Parasitisme*.

3. *UNTIL* (dilakukan hingga memenuhi kriteria).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

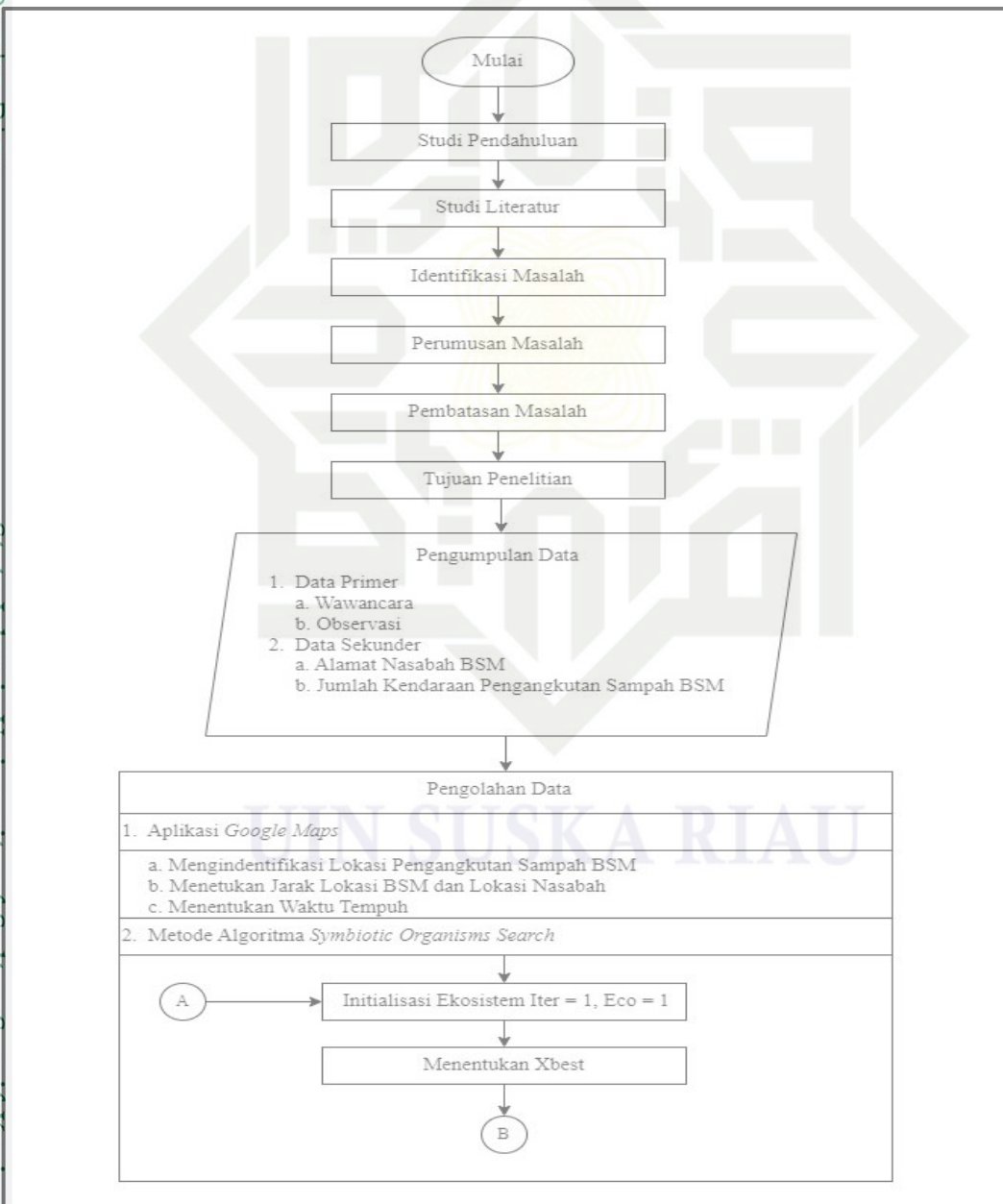
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

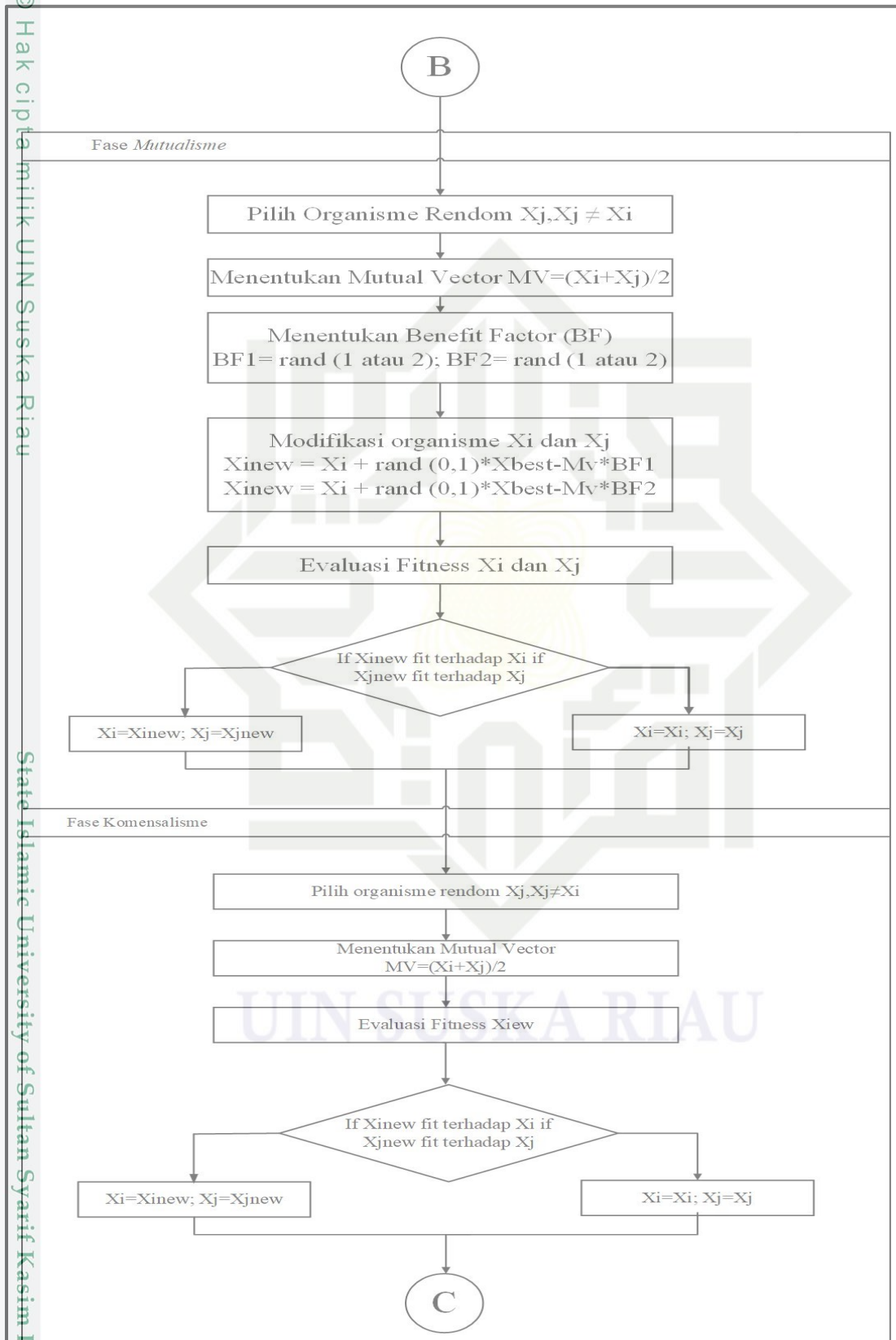
Metodologi penelitian mencakup tahap-tahap yang tidak boleh terlewatkan sebagai langkah-langkah yang penting harus dilaksanakan dari penelitian awal hingga menuju tahap kesimpulan. Berikut ini merupakan *flow chart* dalam penelitian yang dilakukan di Bank Sampah Mutiara.



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

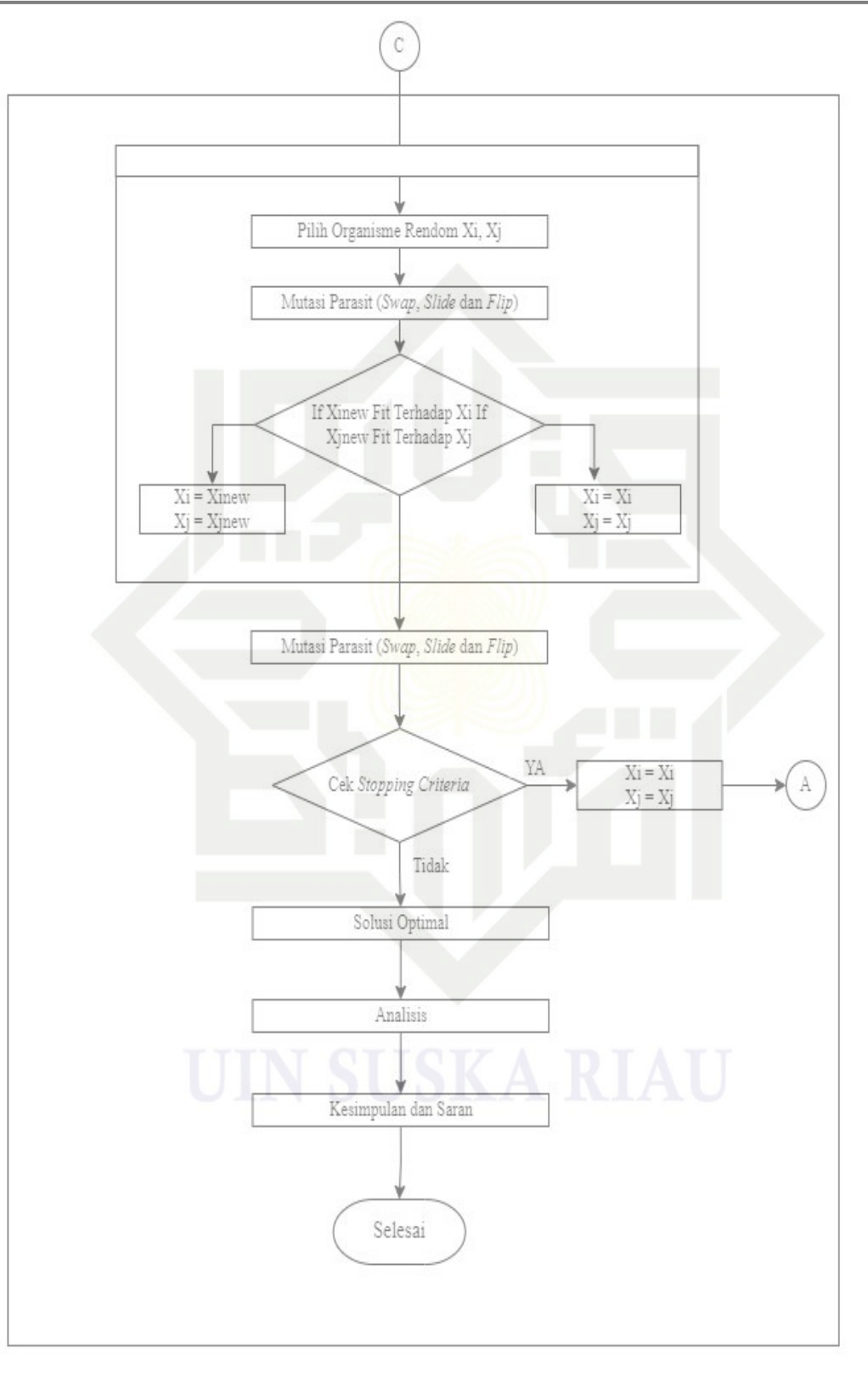
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian (Lanjutan)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian (Lanjutan)



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

### 3.1 Studi Pendahuluan

Pada tahap awal ini, yaitu studi pendahuluan dalam penelitian ini, yang berguna memperoleh fakta-fakta yang relevan mengenai penelitian yang sedang dalam progres. Dalam langkah ini, peneliti melakukan inspeksi dan mengumpulkan informasi atau data-data yang diperlukan, seperti data nasabah, alamat dan jalur rute awal pengangkutan sampah di BSM.

### 3.2 Studi Literatur

Dalam tahap ini dilakukan pemahaman teori-teori tentang rute pengangkutan sampah, optimasi dan metode algoritma SOS. Teori ini diperoleh berasal dari buku pustaka, jurnal, karya tulis, dan bahan refensri lainnya yang memiliki topik yang hampir sama dengan studi kasus yang diangkat.

### 3.3 Identifikasi Masalah

Dalam tahap langkah ini, dilakukan identifikasi penentuan permasalahan yang dihadapi instansi berdasarkan konteks atau situasinya. Adapun permasalahan yang dihadapi bank sampah mutiara adalah, jumlah nasabah yang aktif semakin berkurang dikarenakan kurang maksimalnya pengangkutan sampah dari rumah nasabah. Hal tersebut disebabkan oleh jarak nasabah yang jauh sehingga waktu pengangkutan yang lama.

### 3.4 Perumusan Masalah

Untuk mengetahui masalah yang terjadi pada BSM perlu adanya perumusan masalah. Perumusan masalah ini dapat berfungsi sebagai pedoman dalam melaksanakan penelitian. Selain itu rumusan masalah berisi tentang masalah yang muncul dan akan diselesaikan.

### 3.5 Pembatasan Masalah

Dalam langkah ini, pembatasan masalah diterapkan untuk memastikan bahwa penelitian yang dilakukan tetap berfokus pada objek kajian yang ditentukan. Sehingga penelitian yang sedang dilakukan lebih konsisten dan tidak menyimpang dari permasalahan yang sedang diangkat menjadi topik penelitian.

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

### 3.6 Tujuan Penelitian

Dalam sebuah penelitian pasti ada hasil yang dicapai. Untuk itu diperlukan sebuah tujuan dalam menentukan rute terdekat pada proses pengangkutan sampah pada bank sampah mutiara. Adapun tujuan pada penelitian yaitu, menghasilkan rute optimal dan meminimalisir jarak tempuh dan waktu terkecil pada rute pengangkutan sampah.

### 3.7 Pengumpulan Data

Tahap selanjutnya merupakan pengumpulan data. Data yang diperoleh digunakan sebagai landasan dalam menghasilkan rute optimal dan meminimalisir jarak tempuh dan waktu terkecil pada rute pengangkutan sampah. Adapun data-data yang didapatkan dalam pengumpulan data pada penelitian sebagai berikut:

#### 1. Data Primer

Data ini peneliti dapatkan secara langsung tanpa melalui perantara dari sumbernya. Pengumpulan data pada tahap ini diperoleh dengan cara mewawancarai dan mengamati pihak BSM. Pada tahap ini diperoleh data kendaraan yang digunakan dalam pengangkutan sampah.

#### 2. Data Sekunder

Data ini berasal dari historis perusahaan atau instansi. Adapun data yang diperoleh dari perusahaan atau instansi berupa data alamat nasabah dan jumlah kendaraan pengangkutan sampah BSM.

### 3.8 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk memperoleh hasil akhir, adapun tahapan dalam pengolahan data pada penelitian ini sebagai berikut:

#### 1. Aplikasi *Google Maps*

Penggunaan *google maps* untuk menentukan lokasi nasabah BSM dan jarak lokasi BSM dan lokasi nasabah, serta mengetahui waktu tempuh.

#### 2. Metode Algoritma *Symbiotic Organisms Search (SOS)*

Tahapan proses Algoritma SOS sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

3.9 Menentukan *Ecobest*

Pada tahap ini bangkitkan bilangan acak, selanjutnya diurutkan dan didapatkan total jarak terkecil dari masing-masing organisme yang telag ditentukan.

Fase *Mutualisme*

- a. Memilih organisme untuk kandidat  $X_i$  dan kandidat  $X_j$  dari ekosistem.
- b. Menetapkan nilai *mutual vector* dengan kandidat  $X_i$  dan  $X_j$  yang telah terpilih menggunakan persamaan (2.3)
- c. Menetapkan nilai *Benefit Factor* menggunakan persmaan (2,4-2,5)
- d. Menggabungkan organisme  $X_i$  dan  $X_j$  sehingga akan menghasilkan menjadi  $X_{inew}$  dan  $X_{jnew}$  dengan perasamaan (2.1-2.2)
- e. Periksa nilai *fitness*  $X_i$  dengan  $X_{inew}$  ;  $X_j$  dengan  $X_{jnew}$
- f. Diperoleh nilai yang terbaik dari  $X_i$  dan  $X_j$  pada fase *mutualisme*

4. Fase *Komensalisme*

- a. Nilai  $X_i$  yang operasikan yaitu nilai yang diperoleh dari tahap sebelumnya yaitu fase *mutualisme*
- b. Dipilih nilai random untuk  $X_j$  (dipilih acak) dimana  $X_i \neq X_j$
- c. Modifikasi organisme  $X_{inew}$  dengan menggunakan  $X_i$  dan  $X_j$  berdasarkan persamaan (2,6)
- e. Evaluasi fitnes  $X_i$  dan  $X_{inew}$
- f. Diperoleh nilai terbaik  $X_i$  pada fase *komensalisme*

5. Fase *Parasitisme*

- a. Memilihn kandidat baru untuk  $X_i$  secara acak
- b. Lakukan mutase parasit
- c. Diperoleh hasil terbaik dari fase *parasitisme*

6. Update ekosistem

*Stoping criteria* jika literasi sudah memenuhi jika tidak kembali ke awal untuk mencari literasi berikutnya

3.9 Analisa





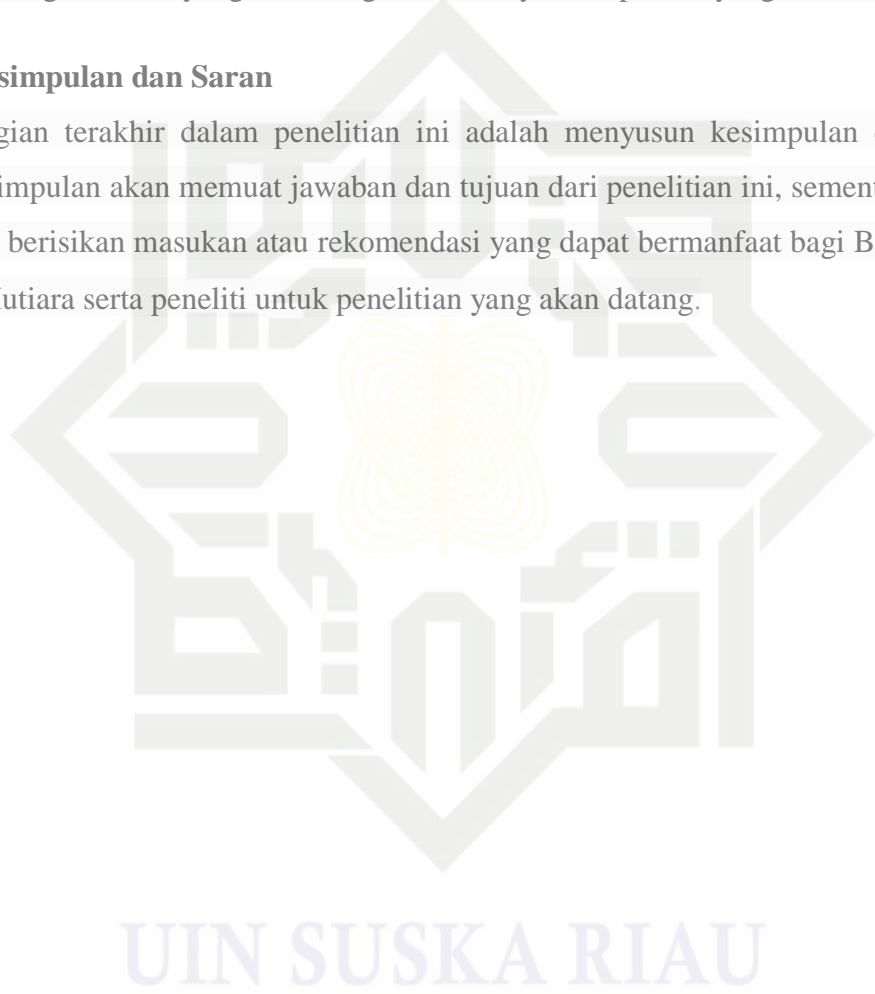
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

*Output* yang diperoleh dari pengolahan data akan digunakan sebagai acuan dalam menganalisis. Dalam proses pengolahan ini, termasuk proses pengerjaan, hasil pengolahan akan dianalisis berlandaskan pada data yang diperoleh dari penelitian yang sedang diimplementasikan. Analisis rute yang terbentuk akan dibandingkan dengan rute awal dan melibatkan pencarian rute terpendek dengan waktu yang lebih singkat dan biaya transportasi yang rendah.

**3.10 Kesimpulan dan Saran**

Bagian terakhir dalam penelitian ini adalah menyusun kesimpulan dan saran. Kesimpulan akan memuat jawaban dan tujuan dari penelitian ini, sementara saran akan berisikan masukan atau rekomendasi yang dapat bermanfaat bagi Bank Sampah Mutiara serta peneliti untuk penelitian yang akan datang.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## BAB VI KESIMPULAN

### 6.1 Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu didapatkan jarak total yang lebih baik dibandingkan dengan total jarak awal. Total jarak awal pengangkutan sampah di Bank Sampah Mutiara sebesar 40.11 km sedangkan solusi optimal yang didapatkan dari pembahasan penelitian dengan menggunakan metode algoritma *symbiotic organisme search* ini sebesar 19.170 km. Sehingga didapatkan rute baru pada penelitian algoritma *symbiotic organisme search* ini, adapun rute yang terbentuk pada penelitian ini yaitu berpusat dari Bank Sampah Mutiara-20-22-5-14-17-19-21-8-15-23-16-7-10-6-24-9-11-12-4-2-3-13-18-Bank Sampah Mutiara.



Gambar 6.1 Rute Perbaikan Menggunakan Metode Algoritma SOS  
(Sumber: Bank Sampah Mutiara, 2023)

### 6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diberikan masukan seperti saran agar bertujuan untuk meningkatkan kualitas penelitian selanjutnya. Adapun saran pada penelitian ini adalah:

#### 1. Bagi Perusahaan

Untuk meningkatkan pengangkutan sampah maka Bank Sampah Mutiara perlu menambahkan kendaraan transportasi lainnya agar bisa menampung muatan sampah yang lebih besar.

Bagi Penelitian

Untuk penelitian selanjutnya diharapkan untuk memperluas wilayah objek kajian rute pengangkutan sampah yang berada didaerah sekitar Pekanbaru.



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## DAFTAR PUSTAKA

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- Ariyanti, N., & Azizah, N. L. (2019). Buku Ajar Mata Kuliah Teknik Optimasi. In *Buku Ajar Mata Kuliah Teknik Optimasi*.  
<https://doi.org/10.21070/2019/978-602-5914-82-9>
- Boyd, S. P., & Vandenberghe, L. (2004). *Convex Optimization* (Issue Bag. 1). Cambridge University Press.  
<https://books.google.co.id/books?id=mYm0bLd3fcoC>
- Chandra, A., & Setiawan, B. (2018). Optimasi Jalur Distribusi dengan Metode Vehicle Routing Problem (VRP). *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG)*, 5(2), 105.  
<https://doi.org/10.54324/j.mtl.v5i2.233>
- Cormen, T. H. (2013). *Algorithms Unlocked*. MIT Press.  
<https://books.google.co.id/books?id=r-oGPLclJc0C>
- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2022). *Introduction to Algorithms, fourth edition*. MIT Press.  
<https://books.google.co.id/books?id=RSMuEAAAQBAJ>
- Desga, W., Putri, F. M., & Yulanda, N. (2016). Permodelan Bangkitan Perjalanan di Nagari Siguntur, Nagari Barung-Barung Belantai, dan Nagari Nangalo Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan. *Jurnal Penelitian Transportasi Multimoda*, 14(2), 77–82.
- Devita, R. N., & Wibawa, A. P. (2020). Teknik-teknik Optimasi Knapsack Problem. *Sains, Aplikasi, Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 2(1), 35.  
<https://doi.org/10.30872/jsakti.v2i1.3299>
- Dzakiya, N., Kiswiranti, D., Adzan Hidayah, R., Geologi, T., Teknologi Mineral, F., & Akprind, I. (2019). Pemanfaatan Sampah Organik Dan an-Organik Di Desa Sedayu Kecamatan Muntilan. *Ejournal.Akprind.Ac.Id*, 2(2), 184.  
<https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/dharma/article/view/2423>
- Febriadi, I. (2019). Pemanfaatan Sampah Organik Dan Anorganik Untuk Mendukung Go Green Concept Di Sekolah. *Abdimas: Papua Journal of Community Service*, 1(1), 32–39. <https://doi.org/10.33506/pjcs.v1i1.348>
- Ferdiani, D. S. Dela, Arifin, T. S. P., & Widiastuti, M. (2022). Optimasi Rute Angkutan Sampah Kecamatan Sungai Kunjang Kota Samarinda Dengan Metode Penyelesaian Vehicle Routing Problem (Vrp). *Teknologi Sipil: Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 6(1), 11.  
<https://doi.org/10.30872/ts.v6i1.7719>
- Haryanto, I., Satriawansyah, T., Ardiyansyah, A., & Merdekawaty, A. (2021). Kajian Akademik Penyusunan Rancangan Peraturan Daerah Tentang

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- Sistem Manajemen Transportasi Di Kabupaten Sumbawa. *Samalewa: Jurnal Riset & Kajian Manajemen*, 1(1), 62–71. <https://doi.org/10.58406/samalewa.v1i1.356>
- Mappa, T. M., & Sudaryanto. (2019). Optimasi Rute Truk Pengangkut Sampah Di Kota Depok. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 24(3), 226–239. <https://doi.org/10.35760/tr.2019.v24i3.2399>
- Medhi, D., & Ramasamy, K. (2017). *Network Routing: Algorithms, Protocols, and Architectures*. Elsevier Science. <https://books.google.co.id/books?id=5OCcBAAAQBAJ>
- Nugroho, D. A., & Malkhamah, S. (2018). Manajemen Sistem Transportasi Perkotaan Yogyakarta. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, 20(1), 9. <https://doi.org/10.25104/jptd.v20i1.640>
- Nur, N. K., Rangan, P. R., Mahyuddin, Halim, H., Tumpu, M., Sugiyanto, G., Radjawane, L. E., Ahmad, S. N., & Rosyida, E. E. (2021). Sistem Transportasi. In *Gastronomía ecuatoriana y turismo local*. (Vol. 1, Issue 69).
- Patmawati, H., & Nugroho, Y. A. (2022). OPTIMALISASI RUTE DISTRIBUSI MATRAS PADA PENYELESAIAN CAPACITATED VEHICLE ROUTING PROBLEM DENGAN METODE ALGORITMA GENETIKA. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(11), 2745–2756.
- Prayogo, D., Gosno, R. A., Evander, R., & Limanto, S. (2018). Implementasi Metode Metaheuristik Symbiotic Organisms Search Dalam Penentuan Tata Letak Fasilitas Proyek Konstruksi Berdasarkan Jarak Tempuh Pekerja. *Jurnal Teknik Industri*, 19(2), 103–114. <https://doi.org/10.9744/jti.19.2.103-114>
- Ropianto, M., Permatasari, R. D., Hayadi, B. H., & Rukun, K. (2018). *Algoritma & Pemrograman*. Deepublish. <https://books.google.co.id/books?id=B1pHDwAAQBAJ>
- Sarafrina, R., Usman, B., & Adamy, Y. (2019). Analisis Manajemen Transportasi Pada Angkutan Mini Bus. *Jurnal Humaniora : Jurnal Ilmu Sosial, Ekonomi Dan Hukum*, 3(1), 1–13. <https://doi.org/10.30601/humaniora.v3i1.236>
- Scott, M. L. (2000). *Programming Language Pragmatics*. Elsevier Science & Technology Books. <https://books.google.co.id/books?id=To3xpkvkPvMC>
- Sentosa, B., & Willy, P. (2011). *Pengantar Metaheuristik: Implementasi dengan Matlab*. ITS Tekno Sains. <https://books.google.co.id/books?id=BELaDwAAQBAJ>
- Skiena, S. S. (2017). *The Data Science Design Manual*. Springer International Publishing. <https://books.google.co.id/books?id=rHIqDwAAQBAJ>
- Sopian, A., & Nusraningrum, D. (2022). Analisis Penentuan Rute Distribusi Kain

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

Dengan Menggunakan Metode Saving Matrix Software Open Door Logistic Studio Dalam Upaya Menurunkan Biaya Distribusi. *Branding: Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 1(2), 1–17. <https://doi.org/10.15575/jb.v1i2.21560>

Sulistiyono, E. (2022). Model Rute Perjalanan Minimal Dengan Menggunakan Vehicle Routing Problem Pada PT X. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 4(2), 293–299. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v4i2.497>

Susanti, D. (2018). Analisis Jarak pada Rute Truk Pengangkutan Sampah Dengan Metode Vehicle Routing Problem (VRP). *Teknomatika*, 08(01), 47–60.

Umam, M. I. H., Kurnianingtyas, D., Santosa, B., & Siswanto, N. (2019). Decentralization of medical emergency service to minimize response time. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 2019(MAR), 1072–1081.

Umam, M. I. H., Santosa, B., & Siswanto, N. (2016). Modifikasi Algoritma Symbiotic Organisms Search Untuk Traveling Salesman Problem. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXIV*, 1–7.

Wang, Y., Tao, H., & Ma, Z. (2020). Symbiotic organisms search for constrained optimization zation problems. *Journal of Information Processing Systems*, 16(1), 210–223. <https://doi.org/10.3745/JIPS.01.0049>

Winston, W. L. (2022). *Operations Research: Applications and Algorithms*. Cengage Learning. <https://books.google.co.id/books?id=Y9NYEAAAQBAJ>

Wisudawati, N., Valentine, A., & Patradhiani, R. (2022). Usulan Perbaikan Rute Pengangkutan Sampah Menggunakan Metode Branch And Bound Dan Nearest Neighbour Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 8(2), 288. <https://doi.org/10.24014/jti.v8i2.20100>

Yanti, P. N., Vikaliana, R., & Purnaya, I. N. (2021). Implikasi Metode Nearest Neighbor Terhadap Efektivitas Lingkungan Hidup Kota Mataram Implications of the Nearest Neighbor Method on the Effectiveness of Scheduling of Waste Transportation Trucks At the Environmental. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Industri Dan Rantai Pasok Ke-2 Tahun 2021*, 134–141.

Yogaswara, Y., & Fatin, F. F. (2020). Penentuan Rute Dan Penjadwalan Pengangkutan Sampah di Kota Bandung Wilayah Bandung Barat dengan Menggunakan Tabu Search. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.35194/jmetsi.v4i1.844>

Zulkarnaen, Budianto, H., & Armanto, H. (2020). Algoritma Improved Symbiotic Organism Search (I-SOS) sebagai Pendukung Keputusan dalam Penentuan Dosen Pengampu Matakuliah. *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi Dan*



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

## DAFTAR LAMPIRAN

### FOTO INSTANSI



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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





## CODING

### A. Code MATLAB untuk SOS

```
function [best_rute, jarak_total, t]=SOSTSP31(dx, norg, itmax)
% menggunakan mutasi GA
% input:
% dx=matrik jarak rute tsp, dimensi N X N; jumlah kota
% norg = jumlah organisme(alternatif rute)
% FEmax = iterasi maksimum

% output:
% rute = rute terbaik
% jarak = jarak dari rute terbaik
% t = waktu komputasi

%% inialisasi organisme secara random di dalam ekosistem
t=0; % iterasi
t=cputime;
[r,c]=size(dx);
nc=c; %jumlah kota

eco=rand(norg,nc)
[min1 perm]=sort(eco,2);
rute_eco=[perm perm(:,1)];%memastikan rute kembali kekota asal
jarak =zeros(norg,1);
for i=1:norg
    rute=rute_eco(i,:);
    jarak(i,:)=jartsp(rute,dx);
% evaluasi fungsi tujuan (jarak total tiap rute)
%jartsp adalah fungsi perhitungan jarak
```

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

 © Hak cipta milik UIN Suska Riau  
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

```

f=jarak;
%step 3: memperbarui nilai Pbest dan Gbest partikel awal
Pbest=eco; %posisi terbaik individu (best local)
fbest=f; %fungsi tujuan terbaik
[minf,idk]=min(fbest);
Gbest=eco(idk,:); %posisi terbaik organisme (best global)
[min1 perm]=sort(Gbest);
best_rute=[perm perm(:,1)];
minftot=[];
minf=[];
it=it+1;
end

%% main looping

% memperbarui organisme
%=====
while it<itmax
  for i=1:norg
    [best_rute,idk]=min(jarak); Gbest=eco(idk,:);
  %fase mutualisme
  % memilih organism j yang berbeda dengan organism i
  seed=randperm(norg);
  x=seed(norg);
  i=eco(x,:);
  j=i;
  while i==j
    seed=randperm(norg);
    y=seed(norg);
    j=eco(y,:);
  end
end
  
```

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

```

% menghitung jarak i dan j
[min1 perm]=sort(i,2);
rute_i=[perm perm(:,1)];%memastikan rute kembali kekota asal
jaraki=jartsp(rute_i,dx);%jartsp adalah fungsi perhitungan jarak
[min1 perm]=sort(j,2);
rute_j=[perm perm(:,1)];%memastikan rute kembali kekota asal
jarakj=jartsp(rute_j,dx);%jartsp adalah fungsi perhitungan jarak

% Mutual Vector & Beneficial Factor
mutualVector=(i+j)/2;%rata-rata dari kedua organisme
BF1=round(1+rand); BF2=round(1+rand);

% mutualVector
% menghitung rute baru dari organisme baru
orgnew1=i+rand.*(Gbest-BF1.*mutualVector);
orgnew2=j+rand.*(Gbest-BF2.*mutualVector);

%evaluasi fungsi tujuan (jarak total tiap rute)
[min1 perm]=sort(orgnew1,2);
rute_orgnew1=[perm perm(:,1)];%memastikan rute kembali kekota asal
jarakorgnew1=jartsp(rute_orgnew1,dx);%jartsp adalah fungsi perhitungan
jarak

[min1 perm]=sort(orgnew2,2);
rute_orgnew2=[perm perm(:,1)];%memastikan rute kembali kekota asal
jarakorgnew2=jartsp(rute_orgnew2,dx);%jartsp adalah fungsi perhitungan
jarak

% Evaluasi jarak dari solusi baru
forgnew1=jarakorgnew1;
forgnew2=jarakorgnew2;

```

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

```

if forgnew1<jaraki
    eco(x,:)=orgnew1;
if forgnew2<jarakj
    eco(y,:)=orgnew2;
end
end
%fase komensalisme
% memilih organism j yang berbeda dengan organism i
seed=randperm(norg);
h=seed(norg);
i=eco(h,:);
j=i;
while i==j
    seed=randperm(norg);
    l=seed(norg);
    j=eco(l,:);
end

% menghitung rute baru pada fase komensalisme
orgnew1=i+(rand(1,nc)*2-1).*(Gbest-j);

[min1 perm]=sort(orgnew1,2);
rute_orgnew1=[perm perm(:,1)];
jarakh=jartsp(rute_orgnew1,dx);
% evaluasi jarak dari solusi baru
fitnessNew1=jartsp(rute_orgnew1,dx);
%menghitung jarak i
[min1 perm]=sort(i,2);
rute_i=[perm perm(:,1)];%memastikan rute kembali kekota asal
jarakii=jartsp(rute_i,dx);%jartsp adalah fungsi perhitungan jarak

% penerimaan solusi baru

```

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

```

if fitnessNew1 < jarakii
    eco(h,:) = orgnew1;
end

% fase parasitisme
% memilih organism j yang berbeda dengan organism i
seed = randperm(norg);
q = seed(norg);
i = eco(q,:);
j = i;
while i == j
    seed = randperm(norg);
    w = seed(norg);
    j = eco(w,:);
end

% menghitung jarak
[min1 perm] = sort(i,2);
rute_i = [perm perm(:,1)]; % memastikan rute kembali ke kota asal
jarakiii = jartsp(rute_i, dx); % jartsp adalah fungsi perhitungan jarak

[min1 perm] = sort(j,2);
rute_j = [perm perm(:,1)]; % memastikan rute kembali ke kota asal
rute_j
jarakjjj = jartsp(rute_j, dx); % jartsp adalah fungsi perhitungan jarak

rndm = rand;
rndm

% memilih mekanisme flip, swap, slide
if rndm <= 0.33 % flip
    parasite = perm;

```

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

```

parasite=fliplr(parasite);
pv=fliplr(j);
elseif rndm >=0.67 %swap
parasite=perm;
ins_pts=sort(ceil(r*rand(1,2)));
G=ins_pts(1);
A=ins_pts(2);
while G==A %memastikan nilai G dan A tidak sama
ins_pts=sort(ceil(r*rand(1,2)));
G=ins_pts(1);
A=ins_pts(2);
end
parasite([G A])=parasite([A G]);
pv=j;
pv([G A])=pv([A G]);
else %slide
parasite=perm;
parasite=circshift(parasite,[1 1]);
pv=circshift(j,[1 1]);
end

parasiteVector=[parasite parasite(:,1)];%memastikan rute kembali kekota
asal
parasiteVector
jarak_parasite=jartsp(parasiteVector,dx);%jartsp adalah fungsi perhitungan
jarak
%
jarak_parasiteVector
% ganti organism j dengan parasite
if jarak_parasite < jarakjjj
%pv=parasiteVector;
eco(w,:)=pv;
end

```

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

```

    % Increase the number of iteration counter
    it=it+1;
    if it>itmax
        break
    end
end
end
%updatebest organism
% Update the best Organism
lastbest=eco; %nilai random partikel terbaik pada iterasi terakhir
[min1 perm]=sort(lastbest,2);
rute=[perm perm(:,1)]; %rute tsp kembali ke kota awal
jarak=zeros(norg,1);
for i=1:norg
    eco=rute(i,:);
    jarak(i)=jartsp(eco,dx);
end
[best_rute,idk]=min(jarak);
best_rute=rute(idk,:);
jarak_total=min(jarak);
t=cputime-t;

```

#### B. Code MATLAB untuk fungsi perhitungan jarak

```

function jarak=jaraktsp(eco,dx)
%fungsi jartsp
%input:
%eco=rute tsp (ex: 1 2 3 4 5 1; 1= kota asal, 2 3 4 5 = kota tujuan)
%dx=matrik jarak antar kota

%output:

```



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

```

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
%jarak=jarak total rute tsp
[r,c]=size(dx);
k=c-1; %jumlah kota dalam rute tsp
s=0; %jarak awal di kota pertama
for h=1:k
    s=s+dx(eco(h),eco(h+1));% akumulasi jarak rute tsp
end
jarak=s;
  
```

#### C. Code MATLAB untuk Particle Swarm Optimization

```

function [rute_optimum,jarak_minimum,t]=psfortsp(dx,ba,bb,np,itmax)
%xy = koordinat kota
%ba,bb,np = batas atas(1), batas bawah(0), jumlah partikel
%itmax = iterasi maksimum
%rute_optimum = rute tsp terbaik (optimal)
%jarak_minimum = jarak dari rute tps yang terbaik
%t = waktu komputasi
%step 1:
t=cputime;
%inisialisasi secara random partikel xi dan kecepatan vi dalam
%ruang pencarian problem p-dimensi
[r,c]=size(dx);
nk=c;
x=rand(np,nk)*(ba-bb)+bb;
v=rand(np,nk);
%mengurutkan nilai random secara ascending untuk mendapatkan rute
[min1 perm]=sort(x,2);
perm_tsp=[perm perm(:,1)];
%step 2: evaluasi nilai fungsi tujuan jarak total tiap rute
jarak=zeros(np,1);
  
```



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

```

for i=1:np
    x1=perm_tsp(i,:);
    jarak (i)=jartsp(x1,dx); % memanggil fungsi perhitungan jarak rute tsp
end
f=jarak;
%step 3: memperbarui nilai Pbest dan Gbest partikel awal
Pbest=x; %posisi terbaik individu (best local)
fbest=f; %fungsi tujuan terbaik
[minf,idk]=min(fbest);
Gbest=x(idk,:); %posisi terbaik swarm (best global)
minftot=[];
minf=[];

%step 4: memperbarui posisi dan kecepatan partikel
it=1; %setting iterasi
rhomax=0.9;rhomin=0.4; %rentang nilai inersia yang digunakan
while it<itmax
    r1=rand;r2=rand;
    rho=rhomax-((rhomax-rhomin)/itmax)*it; %bobot inersia
    for j=1:np
        v(j,:)=rho.*v(j,:)+r1.*(Pbest(j,:)-x(j,:))+r2.*(Gbest-x(j,:));
        x(j,:)=x(j,:)+v(j,:);
    end
    %penyesuaian agar x tidak melanggar interval (bb,ba)
    for i=1:np
        for j=1:nk-1
            if x(i,j)>ba
                x(i,j)=ba;
            end
            if x(i,j)<bb
                x(i,j)=bb;
            end
        end
    end
end
  
```

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

## © Hak cipta milik UIN Suska Riau

## State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

```

end
end
%mengurutkan nilai random untuk mendapatkan rute dari yang terkecil ke
%terbesar
[min1 perm]=sort(x,2);
perm_tsp=[perm perm(:,1)]; %permutasi rute tsp

%evaluasi nilai fungsi tujuan permutasi tsp
jarak=zeros(np,1);
for i=1:np
    x1=perm_tsp(i,:);
    jarak(i)=jartsp(x1,dx); %memanggil fungsi penghitungan jarak rute tsp
end
f=jarak;

%memperbarui fbest, Pbest, Gbest
changerow=f<fbest;
fbest=fbest.*(1-changerow)+f.*changerow;
Pbest(find(changerow,:)=x(find(changerow,:));
[minf,idk]=min(fbest);
Gbest=Pbest(idk,:);
minftot=[minftot,minf];
it=it+1; %penambahan jumlah iterasi
end
%step 5: output solution
lastbest=Pbest; %nilai random partikel terbaik pada iterasi terakhir
[min1 perm]=sort(lastbest,2);
perm_tsp=[perm perm(:,1)]; %rute tsp kembali ke kota awal
%evaluasi nilai fungsi tujuan pada iterasi tahap akhir
jarak=zeros(np,1);
for i=1:np

```

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

```
x1=perm_tsp(i,:);
jarak(i)=jartsp(x1,dx); %memanggil fungsi perhitungan jarak rute tsp
end
f=jarak; %fungsi tujuan
[jarak_minimum,idk]=min(f);
rute_optimum=perm_tsp(idk,:);
t=cputime-t;
function jarak=jartsp(x1,dx)
[r,c]=size(x1);
k=c-1; %jumlah kota dalam rute tsp
s=0; %jarak awal di kota pertama
for j=1:k
    s=s+dx(x1(j),x1(j+1)); %pengakumulasian jarak rute tsp
end
jarak=s;
```

## REFERENSI

## IMPLIKASI METODE NEAREST NEIGHBOR TERHADAP EFEKTIVITAS PENJADWALAN TRUK PENGANGKUTAN SAMPAH DI DINAS LINGKUNGAN HIDUP KOTA MATARAM

IMPLICATIONS OF THE NEAREST NEIGHBOR METHOD ON THE EFFECTIVENESS OF  
SCHEDULING OF WASTE TRANSPORTATION TRUCKS AT THE ENVIRONMENTAL  
DEPARTMENT OF MATARAM CITY

Pradita Novi Yanti<sup>1</sup>, Resista Vikaliana<sup>2</sup>, I Nyoman Purnaya<sup>3</sup>

E-mail: dosenresistaok@gmail.com

Institut Ilmu Sosial dan Manajemen Stiemi, Jalan Pangkalan Asem Raya No 55, Jempaka Putih,  
Jakarta Pusat, 10530, Indonesia,

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui implikasi penerapan metode Nearest Neighbor terhadap efektivitas penjadwalan truk sampah di Dinas Lingkungan Hidup Kota Mataram. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan populasi data penjadwalan truk sampah di Dinas Lingkungan Hidup Kota Mataram. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan menggunakan metode non-probability sampling yaitu purposive sampling. Penelitian ini hanya menggunakan satu variabel yaitu implikasi metode Nearest Neighbor terhadap efektivitas penjadwalan truk sampah di Dinas Lingkungan Hidup Kota Mataram. Metode Nearest Neighbor digunakan untuk merancang suatu rute berdasarkan jarak terdekat berikutnya. Ini akan membuat jadwal transportasi lebih efektif.

Kata kunci: Metode Nearest Neighbor, Penjadwalan Truk, Efektivitas

### ABSTRACT

This study aims to determine the implications of the application of the Nearest Neighbor method on the effectiveness of the scheduling of garbage trucks at the Mataram City Environmental Service. This study uses quantitative methods with population of garbage truck scheduling data at the Mataram City Environmental Service. The sample in this study was taken using a non-probability sampling method, namely purposive sampling. This study used only one variable, namely the implications of the Nearest Neighbor method on the effectiveness of garbage truck scheduling at the Mataram City Environmental Service. The Nearest Neighbor method is used to design a route based on the next closest distance. This will make the transport schedule more effective. (kosong satu spasi tunggal 10 pt)

Keywords: Nearest Neighbor Method Truck Scheduling Effectiveness

## 1. PENDAHULUAN

Kota Mataram merupakan ibu kota Provinsi Nusa Tenggara Barat, banyak ciri khas Kota Mataram yang menonjol, pariwisata, budaya dari beberapa suku yang unik, wisata kuliner dan masih banyak yang menarik lainnya dari Kota Mataram. Tapi tidak sedikit permasalahan yang timbul di Kota Mataram, salah satunya permasalahan sampah, Kota Mataram mengalami peningkatan volume sampah setiap harinya. Hingga pada

tahun 2019, produksi sampah dalam sehari bisa mencapai kurang lebih 400 ton/hari. Sedangkan kemampuan dalam mengelola hanya sanggup sekitar 75 persennya. Sisanya diserahkan kepada bank sampah yang digarap Kelompok Kerja, atau dilakukan pembakaran.

Kota Mataram telah diatur seluruh kendaraan roda enam hanya boleh menghabiskan anggaran sebesar Rp.37.110.000 per unit per tahun. Berdasarkan hasil perhitungan pihaknya, dari biaya operasional tersebut masing-masing truk pengangkut sampah yang dimiliki

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

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



## Abdimas: Papua Journal of Community Service

Vol. 1, No.1, January 2019 p32-39

### Pemanfaatan Sampah Organik Dan Anorganik Untuk Mendukung Go Green Concept Di Sekolah

Ihsan Febriadi

Program Studi Kehutanan Universitas Muhammadiyah Sorong, Sorong, Indonesia

Email : [ihsanfebriadi84@gmail.com](mailto:ihsanfebriadi84@gmail.com)

Submitted: 28/12/2018 Revised: 8/01/2019 Published: 30/01/2019

#### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membedakan jenis-jenis sampah, manfaat dan cara pengolahan sampah di lingkungan sekolah. Metode yang dilakukan dalam kegiatan tersebut adalah menggunakan pendekatan Penyuluhan pada masyarakat. Sampah dibedakan menjadi dua jenis yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik/mudah busuk berasal dari: sisa makanan, sisa sayuran dan kulit buah-buahan, sisa ikan dan daging, sampah kebun (rumpun, daun dan ranting). Sampah anorganik/tidak mudah busuk berupa kertas, kayu, kain, kaca, logam, plastik, karet dan tanah. Beberapa manfaat sampah yaitu sebagai kompos/pupuk organik dan sebagai biogas. Sedangkan pengolahan sampah dapat dilakukan beberapa cara yaitu Reuse (penggunaan kembali) yaitu menggunakan sampah-sampah tertentu yang masih memungkinkan untuk dipakai [penggunaan kembali botol-botol bekas]. Reduce (pengurangan) yaitu berusaha mengurangi segala sesuatu yang dapat menimbulkan sampah serta mengurangi sampah-sampah yang sudah ada. Recycle (daur ulang) yaitu menggunakan sampah-sampah tertentu untuk diolah menjadi barang yang lebih berguna [daur ulang sampah organik menjadi kompos]. Replace sendiri artinya mengganti, adapun maksudnya yaitu dengan cara mengganti barang yang ramah lingkungan.

**Kata Kunci:** pemanfaatan; sampah organik; anorganik; go green concept

#### Pendahuluan

Sampah organik adalah sampah yang berasal dari sisa makhluk hidup yang mudah terurai secara alami tanpa proses campur tangan manusia untuk dapat terurai. Sampah organik bisa dikatakan sebagai sampah ramah lingkungan bahkan sampah bisa diolah kembali menjadi suatu yang bermanfaat bila dikelola dengan tepat. Tetapi sampah bila tidak dikelola dengan benar akan menimbulkan penyakit dan bau yang kurang sedap hasil dari pembusukan sampah organik yang cepat (Chandra, 2006).

Sampah anorganik adalah sampah yang sudah tidak dipakai lagi dan sulit terurai. Sampah anorganik yang tertimbun di tanah dapat menyebabkan

Copyright © 2019, Abdimas: Papua Journal of Community Service. 32

<https://ejournal.um-sorong.ac.id/index.php/pics/index>

doi: <https://doi.org/10.33506/pics.v1i1.348>.

## PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK DAN AN-ORGANIK DI DESA SEDAYU KECAMATAN MUNTILAN

Nurul Dzakiya<sup>1</sup>, Desi Kiswiranti<sup>2</sup>, R. Adzan Hidayah<sup>3</sup>, Muchlis<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, IST AKPRIND

<sup>4</sup> Teknik Lingkungan, Fakultas Sains & Terapan, IST AKPRIND

[dzakiya@akprind.ac.id](mailto:dzakiya@akprind.ac.id), [kiswiranti@akprind.ac.id](mailto:kiswiranti@akprind.ac.id), [Radhitya.adzan.h@akprind.ac.id](mailto:Radhitya.adzan.h@akprind.ac.id)

[muchlis@akprind.ac.id](mailto:muchlis@akprind.ac.id)

### ABSTRACT

*Banaran Village, Magelang District, is one of the villages producing stone crafts that have high selling power such as mortar, pots and statues. However, waste rock fragments are a lot of problems for residents. In other hand, organic and non-organic waste that is around the residents environment is also another problem that needs to be sought a solution. So that people need to be given insights about other functions of the rubbish, namely by utilizing it into stone temple crafts, planting media, organic fertilizer and fuel. The method of implementation is carried out with socialization to the community and training. As a result of this dedication, the residents of Sedayu are able to make waste products into other products in accordance with the waste that is owned around their respective neighborhoods*

**Keywords:** waste management, organic and non-organic, sedayu village

### ABSTRAK

Dusun Banaran, Kabupaten Magelang, merupakan salah satu dusun penghasil kerajinan batu yang memiliki daya jual tinggi seperti cobek, pot dan patung. Namun, limbah pecahan batuan yang banyak menjadi masalah bagi warga. Selain itu, limbah pecahan batu, sampah organik dan an-organik yang ada di sekitar lingkungan warga juga menjadi masalah lain yang perlu dicarikan solusi. Sehingga masyarakat perlu diberikan wawasan tentang fungsi lain dari sampah-sampah tersebut yaitu dengan memanfaatkannya menjadi kerajinan batu tempel, media tanam, pupuk organik dan bahan bakar. Metode pelaksanaannya dilakukan dengan sosialisasi pada masyarakat dan pelatihan. Hasil dari pengabdian ini, warga Sedayu mampu membuat hasil sampah menjadi produk lain sesuai dengan ketertarikan warga pada materi dan kemampuan pengolahan sampah yang dimiliki di sekitar lingkungan tempat tinggal masing-masing.

**Kata kunci:** pengolahan sampah, organik dan an-organik, dusun banaran.

### PENDAHULUAN

Hasil kerajinan pahat batu dari Dusun Banaran, Sedayu, Kecamatan Muntilan merupakan produk unggulan Kabupaten Magelang dan Jawa Tengah (Prihantoro, 2019). Masalah baru pun muncul salah satunya limbah dari pahat batu yang berserakan di sekitar lokasi produksi berupa butiran debu dan pecahan-pecahan batu tanpa nilai. Selain limbah batu juga ditemukan limbah organik dan non-organik yang belum dimanfaatkan. Limbah organik seperti sisa tanaman pertanian, dedaunan dan sampah domestik. Sedangkan limbah an-organik selain pecahan batu juga banyak sekali sampah plastik berbagai macam bentuk.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

**PEMODELAN BANGKITAN PERJALANAN DI NAGARI SIGUNTUR,  
NAGARI BARUNG-BARUNG BELANTAI DAN NAGARI NANGGALO  
KECAMATAN KOTO XI TARUSAN KABUPATEN PESISIR SELATAN**

**MODELLING OF TRIP GENERATION IN NAGARI SIGUNTUR,  
NAGARI BARUNG-BARUNG BELANTAI AND NAGARI NANGGALO  
KECAMATAN KOTO XI TARUSAN KABUPATEN PESISIR SELATAN**

Wahyu Desga, Feni Mardila Putri, dan Novindah Yulanda

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta

Jl. Sumatera, Ulak Karang, Padang, Sumatera Barat

email: desga\_wahyu@yahoo.com; feni\_mardilaputri@yahoo.com; dan novindahyulanda@yahoo.com

Diterima: 4 April 2016; Direvisi: 18 April 2016; disetujui: 11 Mei 2016

**ABSTRAK**

*Antara tempat bermukim dan beraktifitas tentunya akan menimbulkan perjalanan, sehingga memerlukan moda transportasi sebagai alat untuk membantu aktivitas. Pemilihan moda transportasi untuk mempermudah tercapainya suatu tempat merupakan suatu hal yang tidak asing lagi. Karena setiap orang pastinya akan memperhitungkan jarak, biaya, keamanan dan kenyamanan dalam melakukan perjalanan, disamping untuk mengurangi resiko kecelakaan. Untuk memberikan pelayanan di bidang transportasi tentunya mempertimbangkan aspek-aspek yang bersangkutan seperti jangkauan pelayanan yang diberikan agar terwujudnya pelayanan yang memuaskan di dalam berpergian. Dengan adanya moda transportasi, maka akan dapat meningkatkan ekonomi masyarakat dan membuka lapangan pekerjaan.*

**Kata kunci:** pemodelan, bangkitan perjalanan, daerah pelayanan

**ABSTRACT**

*Between place for living and activities will certainly lead to the trip. That calls for modes of transportation as a device to help activity. Modal transportation choice aims to ease the achievement of a place. For everyone should be take into calculation of distance, cost, safety and comfort in travel, in addition to reducing the risk of accident. To provide services in the field of transportation consider aspects concerned as coverage given that the formation of a better service in travel. With the modes of transportation, so there would be an increase community economic and open job opportunities.*

**Keywords:** modeling, trip generation, service area

**PENDAHULUAN**

Transportasi merupakan suatu kegiatan pemindahan penumpang dan barang dari suatu tempat ke tempat lain, dimana di dalamnya terdapat unsur pergerakan (*movement*). Transportasi sangat memegang penting dalam pembangunan dan pengembangan infrastruktur suatu kawasan. Suatu interaksi yang baik dan ideal antara komponen – komponen transportasi (penumpang, barang, sarana dan prasarana) membentuk suatu sistem transportasi yang komprehensif, efisien dan efektif sehingga diharapkan mampu mengoptimalkan fungsi transportasi dalam suatu kawasan.

Menurut UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan bahwa lalu lintas dan angkutan jalan sebagai bagian dari sistem transportasi nasional harus dikembangkan potensi dan perannya untuk mewujudkan keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran berlalu lintas dan Angkutan Jalan dalam rangka mendukung pembangunan ekonomi dan pengembangan wilayah.

Dalam mewujudkan transportasi di suatu wilayah, maka konsep yang dipakai untuk membuat tulisan ini adalah untuk membantu masyarakat yang berdomisili di daerah pelayanan untuk dapat menggunakan Angkutan Umum sebagai moda utama. Trayek yang diadakan melalui perdagangan dan jasa, sarana pendidikan, sarana kesehatan, dan sarana peribadatan. Oleh sebab itu diadakan rute trayek sehingga penumpang dapat memperoleh kenyamanan dan tidak membutuhkan lahan parkir, berkurang polusi dan penghematan bahan bakar.

Pada daerah kajian juga belum terdapat angkutan umum yang melewati daerah ini. Jika rute ini terlaksana, maka dapat meningkatkan ekonomi masyarakat dan membuka lapangan pekerjaan (tujuan secara umum).

Tujuan khusus dari pengadaan angkutan umum adalah menyelenggarakan pelayanan angkutan yang baik (aman, cepat, murah dan nyaman) dan layak bagi masyarakat serta dalam pemakaiannya bernominal murah karena biaya perjalanan ditanggung bersama

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

Available online at [www.jurnal.abulyatama.ac.id/humaniora](http://www.jurnal.abulyatama.ac.id/humaniora)  
ISSN 2548-9585 (Online)

## Universitas Abulyatama Jurnal Humaniora



### Analisis Manajemen Transportasi Pada Angkutan Mini Bus

Rahmi Sarafina<sup>1\*</sup>, Bukhari Usman<sup>1</sup>, Yulfitra Adamy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372, Indonesia.

<sup>2</sup>Program Studi Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372, Indonesia.

\*Email korespondensi: [fduyana@gmail.com](mailto:fduyana@gmail.com)

Diterima 19 Desember 2019; Disetujui 15 Maret 2019; Dipublikasi 30 April 2019

**Abstract:** This study aims to analyze the management of mini bus transportation at PT. Mulia Wisata Perkasa Banda Aceh which is seen in terms of strengths, weaknesses, opportunities and obstacles. The research is descriptive and uses primary data as a source of data obtained through interviews with respondents. Data analysis using SWOT methods and cartesius diagrams. The results of the study show that the right strategy is applied to PT. Mulia Wisata Perkasa is currently implementing the SO (strength and Opportunities) strategy, with strength 2 and opportunites 1.63. Based on the Cartesian diagram, PT. Mulia Wisata Perkasa has been on the right track by continuing to strategy growth. SO strategies (strength and opportunities) are carried out to utilize the company's strengths to capture the opportunities that the company has. The strategy pursued through efforts to provide promotion to the desired consumer market, providing quality assurance for the products (services) offered, and providing maximum service to consumers.

**Keywords:** *transportation, management, SWOT.*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis manajemen transportasi mini bus pada PT. Mulia Wisata Perkasa Banda Aceh yang dilihat dari sisi kekuatan, kelemahan, peluang dan hambatan. Penelitian bersifat deskriptif dan menggunakan data primer sebagai sumber data yang diperoleh melalui wawancara dengan responden. Analisis data menggunakan metode SWOT dan diagram cartesius. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Strategi yang tepat diterapkan pada PT. Mulia Wisata Perkasa untuk saat ini adalah menerapkan strategi SO (*strength* dan *Opportunities*), dengan nilai *strength* 2 dan *opportunitites* 1,63. Berdasarkan diagram cartesius, PT. Mulia Wisata Perkasa telah berada pada jalur yang tepat dengan terus melakukan strategi growth (pertumbuhan). Strategi SO (*strength* dan *opportunities*) dilakukan untuk memanfaatkan kekuatan perusahaan guna menangkap peluang yang dimiliki perusahaan. Strategi yang ditempuh melalui upaya memberikan promosi pada pasar konsumen yang diinginkan, memberikan jaminan kualitas terhadap produk (jasa) yang ditawarkan, dan memberikan pelayanan yang maksimal kepada konsumen.

**Kata kunci :** *transportasi, manajemen, SWOT*





© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## KAJIAN AKADEMIK PENYUSUNAN RANCANGAN PERATURAN DAERAH TENTANG SISTEM MANAJEMEN TRANSPORTASI DI KABUPATEN SUMBAWA

Iwan Haryanto<sup>1</sup>, Tri Satriawansyah<sup>2</sup>, Ardiyansyah<sup>3</sup>, Ana Merdekawaty<sup>4</sup>

1-4. Universitas Samawa, Sumbawa Besar, Indonesia

E-mail:

[iwanhariantosh@gmail.com](mailto:iwanhariantosh@gmail.com).

### Abstract

*This study aims to provide a scientific and academic basis in making regulations regarding the transportation management system in Sumbawa Regency in the form of an academic text. To examine this study using empirical legal research methods with data collection using observation, document studies and interviews. The results obtained in this study are an empirical review of the number of groups that are still dependent on public transportation, but are not balanced with the provision of adequate public transportation, especially in terms of the feasibility of public transportation itself. Several factors make people reluctant to use public transportation, including security that is not guaranteed, facilities that are not feasible and are not environmentally friendly. The results of the evaluation and analysis of laws and regulations related to the transportation management system can be divided into 2, namely attribute regulations and delegation regulations. The drafting of a regional regulation on transportation management systems is based on a philosophical basis, a sociological basis and a juridical basis.*

**Keywords:** *Academic Paper, Draft Regional Regulations, Transportation Management System.*

### PENDAHULUAN

Sistem Manajemen transportasi (MST) merupakan suatu konsep perencanaan dan kebijakan transportasi perkotaan yang bertujuan untuk mempertinggi efisiensi dan optimasi sistem dan jaringan transportasi yang ada dengan orientasi jangka pendek dan jangka menengah dengan biaya yang relatif murah.

Sistem Manajemen Transportasi (MST) dijalankan dengan cara mengoptimalkan jaringan fasilitas transport yang ada. Tujuan dari Sistem Manajemen Transportasi (MST) setidaknya ada 5, yaitu sebagai berikut:

1. Mempertahankan dan meningkatkan kualitas jasa pelayanan transportasi yang ada.
2. Mempertinggi efisiensi transportasi yang ada yang berupa mengurangi pemakaian kendaraan/ mobil pribadi, pemakaian kendaraan umum ditingkatkan, pemakaian sepeda angin dan pejalan kaki, dan mempertinggi kapasitas transportasi yang ada.
3. Menekan biaya peningkatan kualitas dan efisiensi sistem transportasi yang ada.
4. Meminimalkan dampak lingkungan dari adanya jasa transportasi dan fasilitas transportasi yang ada yang berupa langkah yang dapat dilakukan, mengurangi kebisingan, mengurangi polusi udara, mengurangi penggunaan energi/ penghematan BBM.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Jurnal Penelitian Transportasi Darat, Volume 20, Nomor 1, Juni 2018: 9-16



## Jurnal Penelitian Transportasi Darat

Journal Homepage: <http://ojs.balibanghub.dephub.go.id/index.php/jurnaldarat/index>  
p-ISSN: 1410-8593 | e-ISSN: 2579-8731



### Manajemen Sistem Transportasi Perkotaan Yogyakarta

Danar Adi Nugroho\* dan Siti Malkhamah

Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada  
Jl. Grafika, Kampus No.2 Yogyakarta, Indonesia

\*[danar.adi.st@gmail.com](mailto:danar.adi.st@gmail.com)

Diterima: 9 Mei 2018, Direvisi: 23 Mei 2018, Disetujui: 30 Mei 2018

#### ABSTRACT

**Yogyakarta Urban Transportation System Management:** Yogyakarta City has become a tourism, economic and educational activity center that affects its agglomeration. This condition raises the demand for transportation services. This research aims to find out the performance of existing Yogyakarta urban transportation system management and to plan the ideal Yogyakarta urban transportation system management which was made by adopting the planning cycle based on Gray and Hoel's flowchart. This cycle identifies the performance data, problems and opportunity that exists, cost, impact and project priority. SWOT analysis method is used to identify the problems and opportunity in the planning cycle as a basis for the next programs and actions. Mixed method become the basic research method in this research that compiles qualitative with quantitative methods. The result of this research is the priority of Yogyakarta Urban Transportation System Management planning in sequence: Road Transportation Network Plan, Urban Spatial Plan of Yogyakarta, Plan of Public Transport System, Transportation System Plan, Facilitation Plan of Parking and Utilization Plan of Giwangan Terminal.

**Keywords:** transportation system management; urban transportation; transportation performance; planning cycle.

#### ABSTRAK

Kota Yogyakarta sebagai pusat tarikan kegiatan pariwisata, ekonomi dan pendidikan telah memiliki pengaruh yang berkembang hingga ke aglomerasinya. Kondisi ini menyebabkan bertambahnya permintaan terhadap kebutuhan pelayanan transportasi. Penelitian ini bertujuan mengetahui kinerja manajemen sistem transportasi Perkotaan Yogyakarta eksisting serta merencanakan manajemen sistem transportasi Perkotaan Yogyakarta ideal yang dibuat dengan siklus perencanaan berdasarkan bagan alir dari Gray dan Hoel. Siklus ini mengidentifikasi data kinerja, permasalahan dan kesempatan yang ada, biaya, dampak dan prioritas proyek. Metode analisis SWOT dipakai untuk mengidentifikasi permasalahan dan kesempatan dalam siklus perencanaan sebagai dasar penentuan program dan kegiatan selanjutnya. Mixed method menjadi dasar metode dalam penelitian ini yang menggabungkan metode kualitatif dengan kuantitatif. Hasil dari penelitian ini adalah prioritas perencanaan manajemen sistem transportasi Perkotaan Yogyakarta secara berurutan: Rencana Jaringan Transportasi Jalan, Rencana Tata Ruang Perkotaan Yogyakarta, Rencana Sistem Angkutan Umum, Rencana Sistem Angkutan Wisata, Rencana Fasilitas Perparkiran dan Rencana Pemanfaatan Terminal Giwangan.

**Kata Kunci:** manajemen sistem transportasi; transportasi perkotaan; kinerja transportasi; siklus perencanaan.

#### I. Pendahuluan

Perkotaan Yogyakarta adalah Kota Yogyakarta beserta dengan wilayah aglomerasinya (Kuncoro, 2006), telah berkembang menjadi perkotaan yang semakin besar dari tahun ke tahun. Sektor transportasi menjadi salah satu tulang punggung dalam pelayanan dan fasilitasi penduduk perkotaan tersebut agar dapat meningkat kualitas hidupnya. Tuntutan terhadap pelayanan transportasi yang semakin baik merupakan hal yang tak dapat dielakkan terutama mengingat Kota Yogyakarta sebagai kota pendidikan, pariwisata dan jasa yang menjadi pusat tarikan Perkotaan Yogyakarta. Selain penyediaan dan pemeliharaan infrastruktur yang baik maka untuk meningkatkan kinerja pelayanan transportasi suatu kota diperlukan strategi berupa

manajemen sistem transportasi. Tujuan dasar dari manajemen sistem transportasi adalah efisiensi infrastruktur dengan optimasi manajemen angkutan umum. Optimasi ini dilakukan melalui manajemen *demand* dan *supply*, yaitu mengatur cara pergerakan orang dan barang serta manajemen kapasitas jalan. Pengaturan pergerakan orang lebih ke kapan, dimana dan bagaimana perjalanan dilakukan.

Manajemen kapasitas jalan dimaksudkan mengoptimalkan kapasitas jalan menggunakan jalan yang telah ada. Bertambahnya volume lalu lintas di Kota Yogyakarta menunjukkan bahwa terjadi perputaran roda perekonomian yang dinamis. Oleh karenanya manajemen sistem transportasi di Kota Yogyakarta perlu mendukung berputarnya roda perekonomian namun juga harus tetap dapat

## Usulan Perbaikan Rute Pengangkutan Sampah Menggunakan Metode Branch And Bound Dan Nearest Neighbour Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi

Nidya Wisudawati<sup>1</sup>, Ananda Valentine<sup>2</sup>, Rurry Patradhiani<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang  
Jl. Jendral Ahmad Yani, Palembang, 30263

Email: [nidyawisudawati@gmail.com](mailto:nidyawisudawati@gmail.com), [anandavalentine5@gmail.com](mailto:anandavalentine5@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memilih rute optimal pengangkutan sampah pada UKM Kelompok Usaha Bersama Peduli Sampah Kecamatan Tanah Abang sehingga dapat meminimalkan biaya transportasi. Metode *Branch and Bound* dan *Nearest Neighbour* dipilih dalam menyelesaikan masalah pada penelitian ini. Metode *Branch and Bound* adalah metode pencarian di dalam ruang solusi secara sistematis. Sedangkan metode *Nearest Neighbour* adalah sebuah teknik menyelesaikan permasalahan rute dengan menentukan titik terdekat dengan jarak terpendek. Hasil perhitungan untuk rute awal pengangkutan sampah didapatkan jarak tempuh per tahun sebesar 5.356,8 Km, waktu tempuh per tahun sebesar 12.480 Menit dan biaya transportasi per tahun sebesar Rp11.584.793,6. Dari hasil penelitian menggunakan metode *Branch and Bound* didapat jarak tempuh per tahun sebesar 4.454,4 Km, waktu tempuh per tahun sebesar 10.560 Menit dan biaya transportasi per tahun sebesar Rp9.641.548,8. Dengan metode *Nearest Neighbour* didapat jarak tempuh per tahun sebesar 4.454,4 Km, waktu tempuh per tahun sebesar 10.368 Menit dan biaya transportasi per tahun sebesar Rp9.641.548,8. Perbandingan antara kedua metode tersebut menghasilkan jarak tempuh dan biaya transportasi yang sama, tetapi terdapat perbedaan pada waktu tempuh. Metode *Nearest Neighbour* memiliki waktu tempuh yang lebih cepat sehingga metode ini terpilih untuk mencapai tujuan penelitian.

**Kata kunci:** Branch and bound, nearest neighbour, optimasi, rute, transportasi, vehicle routing problem

### ABSTRACT

This study aims to choose the optimal route for transporting waste in the UKM Tanah Abang Subdistrict Waste Management Joint Business Group so as to minimize transportation costs. The *Branch and Bound* and *Nearest Neighbor* methods were chosen to solve the problems in this study. The *Branch and Bound* method is a systematic search method in the solution space. While the *Nearest Neighbor* method is a technique for solving route problems by determining the closest point with the shortest distance. The results of the calculation for the initial route of waste transportation are 5.356,8 km per year, 12.480 minutes per year travel time and annual transportation costs of IDR 11.584.793,6. From the results of research using the *Branch and Bound* method, the annual distance is 4.454,4 Km, the annual travel time is 10.560 minutes and the transportation cost per year is IDR 9.641.548,8. Using the *Nearest Neighbor* method, the annual distance is 4.454,4 km, the annual travel time is 10.368 minutes and the annual transportation cost is IDR 9.641.548,8. The comparison between the two methods results in the same mileage and transportation costs, but there are differences in travel time. The *Nearest Neighbor* method has a faster travel time so this method was chosen to achieve research objectives.

**Keywords:** Branch and bound, nearest neighbour, optimization, route, transportation, vehicle routing problem

### Pendahuluan

Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (LHK) timbunan sampah di Indonesia pada akhir tahun 2020 mengalami pelonjakan yaitu sebesar 67,8 juta ton dan akan terus bertambah seiring pertumbuhan jumlah penduduk dan pembatasan social [1]. Sampah merupakan masalah nasional, sehingga penanganannya harus komprehensif dan inklusif dari hulu ke hilir sehingga membawa manfaat ekonomi, sehat bagi masyarakat dan lingkungan, serta mengubah perilaku masyarakat. Hal ini tertuang dalam UU Pengelolaan Sampah Tahun 2008 No. 18.

Sampah merupakan permasalahan yang umum dan serius, seperti halnya di Kecamatan Tanah Abang, Kabupsten Penulak Abab Lematang Ilir (PALI), Provinsi Sumatera Selatan. UKM Kelompok Usaha Bersama (KUB) Peduli Sampah bertanggung jawab mengangkut sampah dari rumah tangga warga ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Kendaraan roda empat berupa truk yang disediakan Pemkab Penulak Abab Lematang Ilir (PALI) digunakan untuk mengangkut sampah dari rumah warga ke TPA. Permasalahan yang dihadapi UKM saat mengangkut sampah dari Kelompok Usaha Bersama (KUB)

## MODEL RUTE PERJALANAN MINIMAL DENGAN MENGGUNAKAN VEHICLE ROUTING PROBLEM PADA PT X

Eko Sulistyono

Jurusan Matematika Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Batam Tiban Baru, Kec. Sekupang, Kota  
 Batam, Kepulauan Riau  
 E-mail : [eko@iteba.ac.id](mailto:eko@iteba.ac.id)

### Abstract

*In this research discusses the problem of distributing goods from a depot to several customer locations to minimize travel costs. The problem is solved by using the Vehicle Routing Problem method. The data used in this research is secondary data with 10 customers and one depot. The aim of this research is to form a model from the data that has been obtained and determine the optimal travel route based on the model that has been formed. The first step is to form the objective function of the problem, then form the constraints that may occur. After the model is formed, a solution to the problem is sought. The total cost of the trip is obtained by multiplying the cost of the trip per kilometer by the total distance traveled.*

**Keywords:** Vehicle Routing Problem, Optimization, Mathematical Modeling

### Abstrak

Penelitian ini membahas masalah pendistribusian barang dari suatu depot menuju ke beberapa lokasi pelanggan untuk meminimumkan biaya perjalanan. Permasalahan diselesaikan dengan menggunakan metode *Vehicle Routing Problem*. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dengan 10 pelanggan dan satu depot. Tujuan dalam penelitian ini adalah membentuk model dari data yang telah diperoleh dan menentukan rute perjalanan yang optimal berdasarkan model yang telah dibentuk. Langkah pertama membentuk fungsi objektif dari permasalahan, kemudian membentuk kendala-kendala yang kemungkinan terjadi. Setelah terbentuk model, dicari solusi dari permasalahan. Total biaya perjalanan diperoleh dengan melakukan perkalian biaya perjalanan per kilometer dengan total total jarak yang ditempuh.

**Kata Kunci :** Vehicle Routing Problem, Optimasi, Model Matematika

*This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license*



UIN SUSKA RIAU

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Riset operasi merupakan salah satu cabang ilmu matematika. Sejumlah permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dapat diselesaikan dengan menggunakan riset operasi. Beberapa

diantaranya adalah menentukan jumlah pengiriman suatu barang untuk mendapatkan keuntungan secara maksimal, menentukan penjadwalan secara optimal, serta menentukan rute terpendek dari suatu perjalanan untuk meminimumkan biaya perjalanan. Salah satu metode yang digunakan

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

## OPTIMASI RUTE ANGKUTAN SAMPAH KECAMATAN SUNGAI KUNJANG KOTA SAMARINDA DENGAN METODE PENYELESAIAN *VEHICLE ROUTING PROBLEM (VRP)*

Deti Saskia Bela Ferdiani<sup>1</sup>, Triana Sharly P. Arifin<sup>2</sup>, Masayu Widiastuti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman  
Jl. Sambaliung No.9, Samarinda, Kalimantan Timur 75119

E-mail: [deynasaskia@yahoo.co.id](mailto:deynasaskia@yahoo.co.id)

<sup>2</sup>Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman  
Jl. Sambaliung No.9, Samarinda, Kalimantan Timur 75119

E-mail: [triana.sharly@gmail.com](mailto: triana.sharly@gmail.com)

<sup>3</sup>Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman  
Jl. Sambaliung No.9, Samarinda, Kalimantan Timur 75119

E-mail: [widiwidada@ft.unmul.ac.id](mailto:widiwidada@ft.unmul.ac.id)

### ABSTRAK

Berbagai aktivitas memerlukan teknologi transportasi yang mampu menyeimbangkan kebutuhan transportasi, salah satunya transportasi terhadap jasa angkutan sampah. Kecamatan Sungai Kunjang dengan luas wilayah 69,03 km<sup>2</sup> dalam sehari produksi sampah mencapai 110,171 ton. Proses pengambilan sampah saat ini dilakukan dengan pengambilan secara manual bak rute dan kontainer statis dan tempat pemrosesan akhir (TPA) yang hanya satu di kota Samarinda yaitu tempat pemrosesan akhir (TPA) Bukit Pinang, jumlah armada dan biaya operasional armada angkutan sampah yang terbatas mengakibatkan proses pengangkutan hanya dapat dilaksanakan satu kali putaran perkendaraan yaitu dari pangkalan menuju setiap pembuangan sementara yang ada selanjutnya, dibawa ke tempat pemrosesan akhir (TPA) dan berakhir kembali di pangkalan.

Tujuan dari penelitian ini sama dengan tujuan dari *vehicle routing problem (VRP)* itu sendiri dimana untuk menentukan rute pengantaran yang paling optimal untuk setiap kendaraan, sehingga jarak tempuh total dari seluruh kendaraan dapat diminimalkan.

Dinas Lingkungan Hidup kota Samarinda menetapkan dua (2) armada *arm roll* dengan dua (2) rute angkut atau rute perjalanan menempuh perjalanan sebesar 123,92 km dan waktu operasional selama 3,73 jam dengan kebutuhan bahan bakar sebanyak 24,784 Liter, untuk enam (6) armada *dump truck* total jarak tempuh dari 6 rute perjalanan adalah 248,12 km yang memerlukan waktu selama 11,69 jam dan 39,98 Liter bahan bakar namun, dengan *vehicle routing problem (VRP)* nilai penghematan 123,74 km/rit dari rute eksisting, dapat menghemat waktu tempuh selama 4,26 jam/rit dan menghemat kebutuhan bahan bakar minyak (BBM) sebanyak 24,75 Liter/rit.

**Kata kunci:** Rute Angkutan Sampah, *Vehicle Routing Problem*, *Savings*, *Nearest Neighbor*

## OPTIMIZATION OF GARBAGE TRANSPORT SYSTEM IN SUNGAI KUNJANG DISTRICT SAMARINDA CITY WITH *VEHICLE ROUTING PROBLEM (VRP)* SOLUTION METHOD

### ABSTRACT

Various activities require transportation technology that is able to balance transportation needs, one of which is transportation to waste transportation services. Sungai Kunjang sub-district with an area of 69.03 km<sup>2</sup> in a day with waste production per day reaching 110,171 tons, a situation that is not proportional to the conflict between the transportation route and the final processing site (TPA) which is only one in the city of Samarinda, namely the Sungai Pinang final processing site (TPA). the limited fleet and operational costs of the waste transportation fleet mean that the transportation process can only be carried out once, namely from the base to each subsequent temporary disposal site, taken to the final processing site (TPA) and ends back at the depo.

## OPTIMALISASI RUTE DISTRIBUSI MATRAS PADA PENYELESAIAN CAPACITATED VEHICLE ROUTING PROBLEM DENGAN METODE ALGORITMA GENETIKA

Oleh

Hester Patmawati<sup>1</sup>, Yohanes Anton Nugroho<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Teknologi Yogyakarta

E-mail: [hesterpatma05@gmail.com](mailto:hesterpatma05@gmail.com), [yohanesanton@uty.ac.id](mailto:yohanesanton@uty.ac.id)

### Article History:

Received: 28-05-2022

Revised: 13-06-2022

Accepted: 27-06-2022

### Keywords:

Supply Chain Management, VRP, CVRP, Algoritma Genetika, pendistribusian, matras

**Abstract:** Pendistribusian merupakan salah satu proses penting pada proses bisnis yang menjadi bagian dari Supply Chain Management. Dalam proses pendistribusian sendiri sering terjadi berbagai macam kendala yang dapat mempengaruhi biaya pendistribusian. Kendala distribusi yang dialami oleh PT SMI dalam melakukan distribusi matras yang diproduksi kepada konsumen adalah kapasitas armada atau kendaraan yang belum memadai. Dengan pendistribusian kepada konsumen yang berada di seluruh Jawa tengah dan Yogyakarta, bahkan sudah merambah ke Jawa Barat. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh PT SMI, dapat dikategorikan sebagai kendala kapasitas dalam penentuan rute pengiriman atau CVRP memiliki banyak penyelesaian yang dapat diterapkan guna mendapat rute perjalanan yang lebih optimal. Metode Algoritma Genetik merupakan salah satu metode perhitungan metaheuristic dimana metode ini memiliki suatu mekanisme pencarian yang terinspirasi oleh proses evolusi biologis makhluk hidup. Dalam beberapa kasus dengan jenis VRP yang berbeda-beda dengan jarak dan waktu yang efisien yang dapat membangun distribusi dengan efektifitas dan efisiensi yang baik. Dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan dapat dilihat perbandingan hasil keseluruhan jarak tempuh pendistribusian matras spring bed. Dimana terdapat perbedaan jarak tempuh sebesar 1,65% atau 39,43 Km. Hal ini disebabkan pada kondisi awal pendistribusian dalam sekali pengiriman perusahaan menggunakan 6 kendaraan dengan kapasitas kurang dari 140 matras, sehingga 1 kendaraan bisa melakukan distribusi dua kali. Sedangkan pada rute usulan didapatkan skenario rute dengan memaksimalkan kapasitas dalam 1 kali pengiriman sehingga pendistribusian matras spring bed dapat dilakukan dengan lebih efisien dari rute sebelumnya.

<http://bajangjournal.com/index.php/JCI>

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## ANALISIS PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI KAIN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SAVING MATRIX SOFTWARE OPEN DOOR LOGISTIC STUDIO DALAM UPAYA MENURUNKAN BIAYA DISTRIBUSI

Adi Sopian<sup>1</sup>, Dewi Nusraningrum<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UIN Sunan Gunung Djati Bandung, <sup>2</sup>Univeristas Mercubuana,  
email: [adisopian56@gmail.com](mailto:adisopian56@gmail.com)\*, [dewi.nusraningrum@mercubuana.ac.id](mailto:dewi.nusraningrum@mercubuana.ac.id)

### ABSTRAK

Supply chain management merupakan salah satu bagian yang penting bagi perusahaan, karena menentukan kelancaran arus barang yang akan menuju customer (proses distribusi). Proses distribusi ini menuntut ketepatan waktu, jumlah, jenis kendaraan, tujuan dalam setiap pengiriman. Jika pengiriman di jadwalkan dengan tepat, maka kerugian bisa di minimalisasi. Kerugian tersebut bisa berupa waktu, uang ataupun sumber daya yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penentuan rute distribusi sehingga didapat rute yang efisien serta berdampak pada penurunan biaya distribusi. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan bantuan aplikasi open door logistic studio. Metode pengumpulan data teknik studi dokumentasi, data yang digunakan data sekunder yaitu data dari perusahaan tempat penelitian ini terjadi. Objek penelitian ini dilakukan di sub bagian PPIC Ekspor di PT XYZ. Dimana PT XYZ merupakan perusahaan multinasional yang bergerak di bidang textile manufaktur berupa proses knitting. Untuk mendistribusikan hasil produksinya perusahaan menyewa Truck dengan sitem fixed cost, dimana pembebanan biaya diatur perbulan dengan biaya tetap. Dengan sistem tersebut diharapkan biaya dapat dikendalikan, pengendalian tersebut bilamana seluruh permintaan diatur atau direkayasa agar penggunaan kendaraan tetap optimal. Hasil penelitian ini didapat rata kebutuhan kendaraan yaitu kendaraan 10 ton sebanyak 7 unit, kendaraan 8 ton sebanyak 1 unit, kendaraan 5 ton sebanyak 2 unit, dan kendaraan 4 ton sebanyak 1 unit. Serta penurunan biaya distribusi mencapai 50.6 % dari yang tadinya Rp 896.220.000 menjadi Rp. 453.500.000.

**Kata Kunci:** Rute Distribusi, *Saving Matrix*, *Open door Logistic Studio*

### ABSTRACT

Supply chain management is an important part of the company, because it determines the smooth flow of goods that will lead to the customer (distribution process). This distribution process requires timeliness, number, type of vehicle, destination in each shipment. If the delivery is scheduled correctly, then the loss can be minimized. These losses can be in the form of time, money or resources used. This study aims to analyze the distribution route so that an efficient route can be obtained and has an impact on reducing distribution costs. This study uses quantitative methods with the help of open door logistic studio applications. Data collection methods are documentation study techniques, data used secondary data, namely data from the company where this research occurred. The object of this research was carried out in the PPIC Export sub-section at PT XYZ. Where PT XYZ is a multinational company engaged in textile manufacturing in the form of knitting processes. To distribute its production, the company rents a truck with a fixed cost system, where the charge is set monthly with a fixed cost. With this system, it is expected that costs can be controlled, the control if all requests are arranged or engineered so that vehicle usage remains optimal. The results of this study obtained average vehicle needs of 10 units of

BRANDING: Jurnal Manajemen dan Bisnis  
Jurusan Manajemen FEBI UIN Sunan Gunung Djati Bandung  
<https://www.journal.uinsgd.ac.id/index.php/branding>



## Optimasi Jalur Distribusi dengan Metode Vehicle Routing Problem (VRP)

### *Optimizing the Distribution Routes Using Vehicle Routing Problem (VRP) Method*

Agung Chandra<sup>1</sup> Bambang Setiawan<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Mercu Buana, Jakarta, Indonesia

Corresponding email: [agung.chandra@mercubuana.ac.id](mailto:agung.chandra@mercubuana.ac.id)

#### ABSTRACT

*The purpose of the study was to apply the method of Vehicle Routing Problem (VRP) Method to accelerate product distribution and minimize the use of fuel. The method of VRP is one of the solutions to find the shortest route from 57 locations in Jabodetabek (Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi), four locations in Bandung, and three locations in Surabaya. The result shows that the most efficient method of VRP is by combining the heuristics and meta-heuristics – simulated annealing methods which reduce the distance about 11.79 % in Jabodetabek, 0 % in Bandung, and 8.98 % in Surabaya.*

**Keywords:** VRP method; heuristics; metaheuristics

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengaplikasikan metode *Vehicle Routing Problem (VRP)* untuk mempercepat distribusi produk dan meminimalkan penggunaan bahan bakar. Metode VRP merupakan salah satu jawaban untuk menemukan jalur terpendek untuk 57 lokasi di area Jabodetabek, empat lokasi di area Bandung, dan tiga lokasi di area Surabaya. Hasil penelitian ini menemukan metode VRP yang paling efisien adalah dengan mengkombinasikan metode heuristics dengan metode metaheuristics-simulated annealing yang menghasilkan pengurangan jarak sebesar 11,79% untuk area Jabodetabek, 8,98% untuk area Surabaya, dan 0% untuk area Bandung.

**Kata Kunci:** metode VRP; heuristik; metaheuristik

© ISSN 2355-4721  
Hak cipta milik UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## Penentuan Rute dan Penjadwalan Pengangkutan Sampah di Kota Bandung Wilayah Bandung Barat dengan Menggunakan *Tabu Search*

 Yogi Yogaswara<sup>1\*</sup>, Ferina Farah Fatin<sup>2</sup>
<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan

Jl. Dr. Setiabudhi 193, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

 Email<sup>1\*</sup>: [yogyoga@unpas.ac.id](mailto:yogyoga@unpas.ac.id)

Dikirimkan: 09, 2019. Diterima: 09, 2019. Dipublikasikan: 03, 2020.

**Abstract**— The route determination Model is commonly known as the Vehicle Routing Problem (VRP), VRP deals with determining the route to produce the best route in problems involving more than one vehicle with a certain capacity to serve a number of customer's point according to their respective demands, one of the main purpose of route determination is to minimize total distances. PD. Kebersihan Kota Bandung has been facing one of the problems related to vehicle routing since the route used for waste transport by the company currently does not pay attention to the location and distance of the TPS to be visited, resulting in a longer total distance of 564,30 km. With the current routes, the company does not have a definite schedule of trash transport, this problem concern involve for trashbin heap. Therefore, VRP research was conducted to determine the transportation of waste routes in West Bandung area by producing solutions that can be proposed to reduce the total distances. The research was solved using the *Tabu Search* method, the application of this method requires the initial solution. In this study, the saving and sequential method insertion used to create the initial solution, then the initial solution was done repair by using the *Tabu Search* algorithm. The result of data processing with *taboo Search* generates 15 routes with the total mileage for each day of 448.48 km. Total distance generated by *Tabu Search* resulted in a decline of 115.82 km or give a savings of 20.53% from Total distance with the current route. Based on the route comes from *Tabu Search*, there is a schedule for garbage transport schedules in the TPS and obtained the total time of service by 15 vehicles on each day of 63.45 hours.

**Keywords**— Waste Transport; Vehicle Routing Problem; Saving and Sequential insertion ; *Tabu Search*.

**Abstrak**— Model penentuan rute pada umumnya dikenal dengan *Vehicle Routing Problem* (VRP), VRP berkaitan dengan penentuan rute untuk menghasilkan rute terbaik dalam permasalahan yang melibatkan lebih dari satu kendaraan dengan kapasitas tertentu untuk melayani sejumlah titik pelanggan sesuai dengan permintaan masing-masing, tujuan penentuan rute ini salah satunya adalah untuk meminimumkan jarak tempuh. Penentuan rute menjadi salah satu permasalahan PD. Kebersihan Kota Bandung yang bergerak dibidang pengangkutan sampah, karena rute yang digunakan oleh perusahaan saat ini tidak memperhatikan lokasi dan jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) yang akan dikunjungi, sehingga menghasilkan total jarak tempuh yang lebih jauh yaitu sebesar 564,30 km. Dengan rute yang digunakan saat ini, perusahaan tidak memiliki jadwal pengangkutan sampah secara pasti yang memberikan kekhawatiran timbulnya penumpukan sampah. Oleh karena itu, dilakukan penelitian VRP untuk menentukan rute pengangkutan sampah di wilayah Bandung Barat dengan menghasilkan solusi yang dapat diajukan untuk mengurangi total jarak. Penelitian ini diselesaikan dengan menggunakan metode *Tabu Search*, penerapan metode ini memerlukan adanya solusi awal. Dalam penelitian ini, metode *saving* dan *Sequential insertion* yang digunakan untuk membuat solusi awal, selanjutnya solusi awal tersebut dilakukan perbaikan dengan menggunakan algoritma *Tabu Search*. Hasil pengolahan data dengan *Tabu Search* menghasilkan 15 rute dengan total jarak tempuh untuk setiap harinya sebesar 448,48 km. Total jarak yang dihasilkan *Tabu Search* menghasilkan penurunan sebesar 115,82 km atau memberikan penghematan sebesar 20,53% dari total jarak dengan rute saat ini. Berdasarkan rute yang dihasilkan dari *Tabu Search*, selanjutnya dilakukan penjadwalan pengangkutan sampah di setiap TPS dan memperoleh waktu pelayanan yang dibutuhkan oleh 15 kendaraan setiap harinya sebesar 63,45 jam.

**Kata Kunci**— Pengangkutan Sampah; *Vehicle Routing Problem* (VRP); *Saving dan Sequential insertion* ; *Tabu Search*.



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

TEKNOMATIKA, Vol.08, No.01, Maret 2018  
P-ISSN : 2087-9571, E-ISSN : 2541-335X

■47

## Analisis Jarak pada Rute Truk Pengangkutan Sampah Dengan Metode *Vehicle Routing Problem* (VRP) Kota Padang

DISTANCE ANALYSIS ON TRASH TRANSPORTATION TRUCK ROUTES  
PADANG CITY WITH METHOD VEHICLE ROUTING PROBLEM (VRP)

Deri Susanti\*

STMIK PalComTech: Jl.Basuki Rahmat No.05 Palembang, Telp:0711-358916

Jurusan Sistem Informasi, STMIK PalComTech Palembang

Email : \*deri\_susanti@palcomtech.ac.id

### Abstrak

Proses pengambilan sampah di Kota Padang khususnya pada Kecamatan Padang Selatan dilakukan dengan menggunakan cara pengambilan bak sampah dan kontainer yang tersebar di setiap jalan umum. Dengan biaya bahan bakar yang terbatas pada setiap kendaraan pengangkut maka proses pengangkutan sampah hanya dapat dilaksanakan sebanyak satu kali putaran saja yaitu dari pool kesetiap wilayah pelayanan tertentu kemudian dibawa ke TPA dan berakhir di pool kembali, sehingga masih terdapat penumpukan sampah di beberapa wilayah. Penelitian ini melakukan kajian lebih lanjut tentang upaya untuk mengoptimalkan proses pengangkutan sampah dengan satu kali putaran rute agar menjadi efektif dan efisien. Sehingga dengan melakukan analisis sub-sistem ini diharapkan rute pengangkutan sampah yang dibuat dapat lebih efektif dan efisien sehingga didapatkan rute pengangkutan yang paling optimum dan tidak terjadi lagi peumpukan sampah pada tempat-tempat yang akan dilewati. Analisis jarak pada rute truk pengangkutan sampah pada penelitian ini ditentukan berdasarkan pada rute terpendek sehingga dapat mengefisiensikan jarak, biaya, dan waktu operasional truk pengangkut sampah. *Vehicle Routing Problem* (VRP) dapat digunakan dalam penyelesaian Analisis pada rute truk pengangkutan sampah. Analisis jarak pada rute truk pengangkutan sampah, selain dengan VRP juga menggunakan algoritma Nearest Neighbour yang dapat mengoptimalkan biaya transportasi. Adapun pengujian *Vehicle Routing Problem* (VRP) pada penelitian ini menggunakan software *Visual Basic.net 2005* Dari hasil data yang diperoleh pada Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Padang terdapat 21 rute yang terbentuk dengan kapasitas mobil 7 m<sup>3</sup> dengan jarak titik kontainer terjauh 43.8 km dan terdapat sebanyak 44 titik bak kontainer di Wilayah Kecamatan Padang Selatan.

**Kata Kunci-** Analisis, Rute Truk, *Vehicle Routing Problem* (VRP), *Visual Basic*, Nearest Neighbour, Daerah Pelayanan

### Abstract

The process of garbage collection in Padang City, especially in South Padang District is done by using garbage and container scattered in every public road. With the limited fuel cost of each transport vehicle, the process of transporting the garbage can only be done one time round only from the pool to each particular service area then taken to the landfill and ended in the pool again, so there is still garbage accumulation in some areas. This study conducts further studies on efforts to optimize the process of transporting waste with a single round of routes to be effective and efficient. So by doing the analysis of this sub-system is expected to make the route of garbage transportation can be made more effective and efficient so as to get the most optimum transportation routes and no more garbage piles in places to be passed. The distance analysis on the trucking route of garbage transport in this study is determined based on the shortest route so



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



Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXIV Program  
Studi MMT-ITS, Surabaya 23 Januari 2016

## MODIFIKASI ALGORITMA *SYMBIOTIC ORGANISMS SEARCH* UNTUK *TRAVELING SALESMAN PROBLEM*

Muhammad Isnaini Hadiyul Umam<sup>1)</sup>, Budi Santosa<sup>2)</sup>, dan Nurhadi Siswanto<sup>3) 1)</sup>

Program Magister Teknik Industri, Institut Sepuluh Nopember  
Jl. Jalan Raya ITS, Surabaya, 60111, Indonesia  
e-mail: isnaini.30@gmail.com

- 2) Teknik Industri, Institut Sepuluh Nopember
- 3) Teknik Industri, Institut Sepuluh Nopember

### ABSTRAK

Teknik optimasi yang paling baru adalah metode *Symbiotic Organism Search* (SOS). Kendala yang dihadapi dalam penerapan algoritma SOS untuk memecahkan permasalahan TSP terdapat pada fase parasit. Algoritma SOS mengharuskan untuk menciptakan suatu organisme parasit berdasarkan dimensi dari fungsi tujuan yang akan dicari (fungsi kontinyu), sedangkan TSP tidak memiliki dimensi seperti fungsi kontinyu. Penelitian ini akan membahas bagaimana memodifikasi algoritma SOS agar dapat diterapkan untuk memecahkan permasalahan TSP. Mekanisme yang diusulkan untuk mengganti fase parasit ini adalah dengan menggunakan mekanisme mutasi. Setelah dilakukan modifikasi, performansi dari algoritma SOS dievaluasi dengan beberapa data set kemudian hasilnya akan dibandingkan dengan solusi terbaik yang telah diketahui. Setelah dibandingkan dengan algoritma PSO, algoritma SOS mampu memperlihatkan hasil yang sangat baik. Terlihat dari nilai konversi, diversifikasi serta waktu komputasi yang lebih baik dibandingkan PSO. Dari 8 data set yang diujikan SOS mampu unggul sebanyak 6 data set (83%) sedangkan PSO hanya unggul pada 1 data set (17%).

**Kata kunci:** *Metaheuristik, Optimasi Kombinatorial, Symbiotic Organism Search, Traveling Salesman Problem.*

### PENDAHULUAN

Optimasi kombinatorial dari dahulu telah sering digunakan untuk memecahkan permasalahan baik dalam ilmu pengetahuan, teknik, dan aplikasi komersial. Semenjak model matematika mulai dipergunakan untuk membantu mengatasi permasalahan pada kehidupan nyata, algoritma telah menjadi penting dalam beberapa tahun terakhir karena fleksibilitasnya untuk menemukan solusi. Salah satu permasalahan kombinatorial di bidang transportasi adalah mencari suatu rute perjalanan terpendek yang dapat ditempuh dari titik awal keberangkatan menuju titik tujuan, serta meminimumkan biaya perjalanan dan waktu tempuh perjalanan, permasalahan seperti ini dikenal dengan *Traveling Salesman Problem* (TSP)

Moon et al. (2001) mengemukakan bahwa permasalahan TSP telah menjadi perhatian selama dua dekade terakhir dan berbagai macam pendekatan telah diusulkan untuk memecahkan permasalahan tersebut. Kemudian penelitian-penelitian untuk memecahkan permasalahan TSP ini terus dikembangkan dengan modifikasi serta dengan pendekatan baru lainnya seperti *particle swarm optimization* (Shi et al. 2007), *Neural network for Euclidean TSP* (Creput & Koukam, 2009), pendekatan *2-opt based on differential evolution* (Chiang et al. 2010), *Simulated annealing with greedy search* (Geng et al. 2011), *Ant colony with multi-depot multiple TSP* (Ghaufurian & Javadian, 2011), *Evolutionary Algorithm* (Liao et al.

## Implementasi Metode Metaheuristik *Symbiotic Organisms Search* dalam Penentuan Tata Letak Fasilitas Proyek Konstruksi Berdasarkan Jarak Tempuh Pekerja

Doddy Prayogo<sup>1\*</sup>, Richard Antoni Gosno<sup>1</sup>, Richard Evander<sup>1</sup>, Sentosa Limanto<sup>1</sup>

**Abstract:** This research investigates the performance of a new metaheuristic method called symbiotic organisms search (SOS) for solving the site layout of construction project facilities based on travelling distance. Two practical case studies of facility layout are used to examine the accuracy and consistency of the proposed algorithm. Additionally, three other metaheuristic methods, called particle swarm optimization, artificial bee colony, and teaching-learning-based optimization, are employed as a comparison to the SOS algorithm. The simulation results indicate the superiority of the SOS as well as excellent convergence behavior over the other methods in optimizing the site layout of construction facilities.

**Keywords:** Facility layout, optimization, metaheuristic, symbiotic organisms search.

### Pendahuluan

Penentuan tata letak fasilitas merupakan kunci utama dalam dunia konstruksi dan harus dipertimbangkan sedini mungkin terutama dalam tahap perencanaan. Tujuan utama penentuan tata letak fasilitas adalah untuk mengatur seefisien mungkin letak fasilitas-fasilitas sementara seperti kantor, tempat tinggal pekerja, tempat penyimpanan barang, dan lain-lain, sehingga aktivitas pekerjaan dapat dilakukan lebih leluasa dengan biaya seminimal mungkin. Tata letak fasilitas yang baik sangat penting untuk meningkatkan efektivitas kerja serta meminimalkan jarak tempuh pekerja proyek, terutama pada proyek yang berskala cukup besar (Adrian *et al.* [1]). Umumnya, manajer proyek cenderung menggunakan intuisi dan pengalaman kerja proyek sebelumnya sebagai acuan untuk melakukan merencanakan letak fasilitas proyek. Namun, hal ini tidak menjamin terwujudnya suatu perencanaan tata letak fasilitas proyek yang optimal (Tommelein *et al.* [2]). Hal ini mendorong para peneliti untuk menciptakan sejumlah metode yang berpotensi untuk menghasilkan tata letak fasilitas yang efisien.

Banyak studi yang telah dilakukan untuk mengembangkan metode optimasi untuk menyelesaikan problem tata letak fasilitas. Beberapa pendekatan matematis dan heuristic telah dikembangkan di awal untuk menyelesaikan problem tersebut, diantaranya *branch-and-bound* (Simmons [3]), *dynamic programming* (Picard dan Queyranne [4]), and *integer linear programming* (Love dan Wong [5]). Setelah itu, Ravi *et al.* [6] memperkenalkan metode heuristic untuk menyelesaikan salah satu permasalahan tata letak fasilitas.

Namun, pendekatan matematis ini seringkali tidak cukup untuk menyelesaikan problem-problem berskala besar sedangkan metode pencarian heuristic seringkali mengalami kendala pada rendahnya kualitas solusi yang dihasilkan akibat terjebak pada *local optima*. Hal ini mendorong meningkatnya upaya-upaya untuk mengembangkan metode-metode optimasi yang lebih akurat dan efisien.

Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan algoritma metaheuristik semakin meningkat bila dibandingkan dengan metode konvensional berbasis matematis karena performanya yang sudah teruji dalam menyelesaikan berbagai macam masalah optimasi yang rumit. Algoritma metaheuristik memiliki skema pencarian solusi yang terinspirasi dari prinsip-prinsip alamiah yang dikembangkan oleh makhluk hidup, antara lain: evolusi dan seleksi alam yang diadopsi oleh *genetic algorithm* (GA, Holland [7]); interaksi sosial dari sekawanan ikan maupun burung yang ditiru oleh *particle swarm optimization* (PSO, Kennedy dan Eberhart [8]); maupun interaksi koloni semut untuk menemukan sumber makanan yang menginspirasi *ant colony optimization* (ACO, Dorigo *et al.* [9]). Salah satu keuntungan algoritma metaheuristik dibandingkan dengan metode optimasi lain adalah mayoritas skema pencariannya mengizinkan diterimanya solusi yang kurang optimal yang membuat cakupan pencarian solusi menjadi lebih luas yang dapat berujung pada penemuan solusi yang lebih baik. Di sisi lain, algoritma metaheuristik juga dapat menghasilkan kualitas solusi yang cukup baik dengan waktu pencarian yang cenderung relatif cepat.

Berkembangnya penelitian ini memacu munculnya banyak penerapan metode metaheuristik untuk menyelesaikan kasus-kasus optimasi tata letak fasilitas. Li dan Love [10] menggunakan GA untuk mengoptimasi tata letak 11 buah fasilitas. Hasil

<sup>1</sup> Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Petra, Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60238, Indonesia.  
 Email: prayogo@petra.ac.id, m21413042@john.petra.ac.id, m21413048@john.petra.ac.id, leonard@petra.ac.id

\* Penulis korespondensi

## Symbiotic Organisms Search for Constrained Optimization Problems

Yanjiao Wang\*, Huanhuan Tao\*, and Zhuang Ma\*

### Abstract

Since constrained optimization algorithms are easy to fall into local optimum and their ability of searching are weak, an improved symbiotic organisms search algorithm with mixed strategy based on adaptive  $\varepsilon$  constrained ( $\varepsilon$ \_SOSMS) is proposed in this paper. Firstly, an adaptive  $\varepsilon$  constrained method is presented to balance the relationship between the constrained violation degrees and fitness. Secondly, the evolutionary strategies of symbiotic organisms search algorithm are improved as follows. Selecting different best individuals according to the proportion of feasible individuals and infeasible individuals to make evolutionary strategy more suitable for solving constrained optimization problems, and the individual comparison criteria is replaced with population selection strategy, which can better enhance the diversity of population. Finally, numerical experiments on 13 benchmark functions show that not only is  $\varepsilon$ \_SOSMS able to converge to the global optimal solution, but also it has better robustness.

### Keywords

Constrained Optimization Problems,  $\varepsilon$  Constrained, Symbiotic Organisms Search

## 1. Introduction

The constrained optimization problem is a type of mathematics problems that exists widely in engineering applications, such as image processing, network communication, resource allocation optimization, and so on. Traditional deterministic optimization algorithms usually use gradient-based search methods to solve constrained optimization problems. The main disadvantage of these methods is that they need to set a good initial value. It is only applicable to the case where the objective function and the constrained conditions are different, and the solution is obtained mostly a local optimal solution [1,2]. In recent years, constrained optimization methods based on the swarm intelligence algorithms have become the main method to solve the constrained optimization problems because of the following two advantages. The first reason is the analytical form of the objective function should be independent of methods. The second is that it can converge to the global optimum with a large probability and has strong robustness [3,4].

However, almost all swarm intelligence algorithms are designed to solve unconstrained optimization problems. They lack a clear and effective mechanism to constrain the population search within the

\* This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.  
 Manuscript received November 29, 2017; first revision July 24, 2018; accepted September 14, 2018.

Corresponding Author: Yanjiao Wang (wangyanjiao1028@126.com)

\* School of Electrical Engineering, Northeast Electric Power University, Jilin, China (wangyanjiao1028, taociguang1@126.com, 867382014@qq.com)

# Algoritma Improved Symbiotic Organism Search (I-SOS) Sebagai Pendukung Keputusan dalam Penentuan Dosen Pengampu Matakuliah

( Improved Symbiotic Organism Search (I-SOS) Algorithm As A Decision Support In The Determination Of Lecturer )

Zulkarnaen<sup>[1]</sup>, Herman Budiarto<sup>[2]</sup>, Hendrawan Armunto<sup>[3]</sup>

<sup>[1],[2]</sup>Magister Teknologi Informasi, Sekolah Tinggi Teknik Surabaya, Surabaya, Indonesia

E-mail: zulkarnaen@gmail.com, herman\_budiarto@stts.edu

<sup>[3]</sup>Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknik Surabaya, Surabaya, Indonesia

Jl. Ngagel Jaya Tengah 73-77, Surabaya Indonesia, www.stts.edu

E-mail: hendrawan@stts.edu

## KEYWORDS:

Lecturer Allocation, Teaching Load, Algorithm, Organism, Testing

## ABSTRACT

Optimizing the allocation of lecturers is very influential on the preparation of class schedules. Unbalanced teaching load and inaccurate allocation of lecturers requires that a lecturer teaches a subject not in accordance with his interests and expertise. This study discusses the allocation of lecturer lecturers using the Improved Symbiotic Organism Search (I-SOS) algorithm. The solution is obtained after the organism is calculated through the four phases of the algorithm. In this study there were two types of trials conducted. In manual testing there are five organisms that are processed in as many as three iterations. From these trials obtained the best organism fitness value of 0.002512563 with fairly high construction violations. The second trial was conducted on applications that were made during four tests with varying numbers of organisms. This trial resulted in the three best organisms, namely in the 60th iteration with the fitness value of 0.72727401 from the 40th organism, in the 100th iteration the organism with the best fitness value was 0.72636112 from the 30th organism, while in the end iteration obtained the best organism fitness value of 0.84535611 from the organism to 100. This result is quite optimal even though the hypothesized value of 85% has not yet been reached because the violation of soft constraints on the 300th organism is not very influential in allocating lecturers.

## KATA KUNCI:

Pengalokasian Dosen, Beban Mengajar, Algoritma, Organisme, Pengujian

## ABSTRAK

Optimalisasi pengalokasian dosen sangat berpengaruh terhadap penyusunan jadwal kuliah. Beban mengajar yang tidak berimbang serta ketidakepatan pengalokasian dosen mengharuskan seorang dosen mengampu mata kuliah tidak sesuai dengan minat dan keahliannya. Penelitian ini membahas tentang pengalokasian dosen pengampu mata kuliah menggunakan algoritma Improved Symbiotic Organism Search (I-SOS). Solusi diperoleh setelah organisme dihitung melalui keempat fase algoritma. Pada penelitian ini terdapat dua jenis uji coba yang dilakukan. Pada pengujian manual terdapat lima organisme yang diproses sebanyak tiga iterasi. Dari uji coba tersebut diperoleh nilai fitness organisme terbaik sebesar 0.002512563 dengan pelanggaran kestran cukup tinggi. Uji coba kedua dilakukan pada aplikasi yang dibuat selama empat kali pengujian dengan jumlah organisme yang bervariasi. Uji coba ini menghasilkan tiga organisme terbaik yaitu pada iterasi ke 60 dengan nilai fitness 0.72727401 dari organisme ke-40, pada iterasi ke-100 diperoleh

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Muhammad Ropianto, S.Kom., M.Kom.  
Rita Dwiputri Permatasari, S.T., M.Si.  
B. Terawan Hayadi, S.Kom., M.Kom.  
Prof. Dr. Kasman Rukun

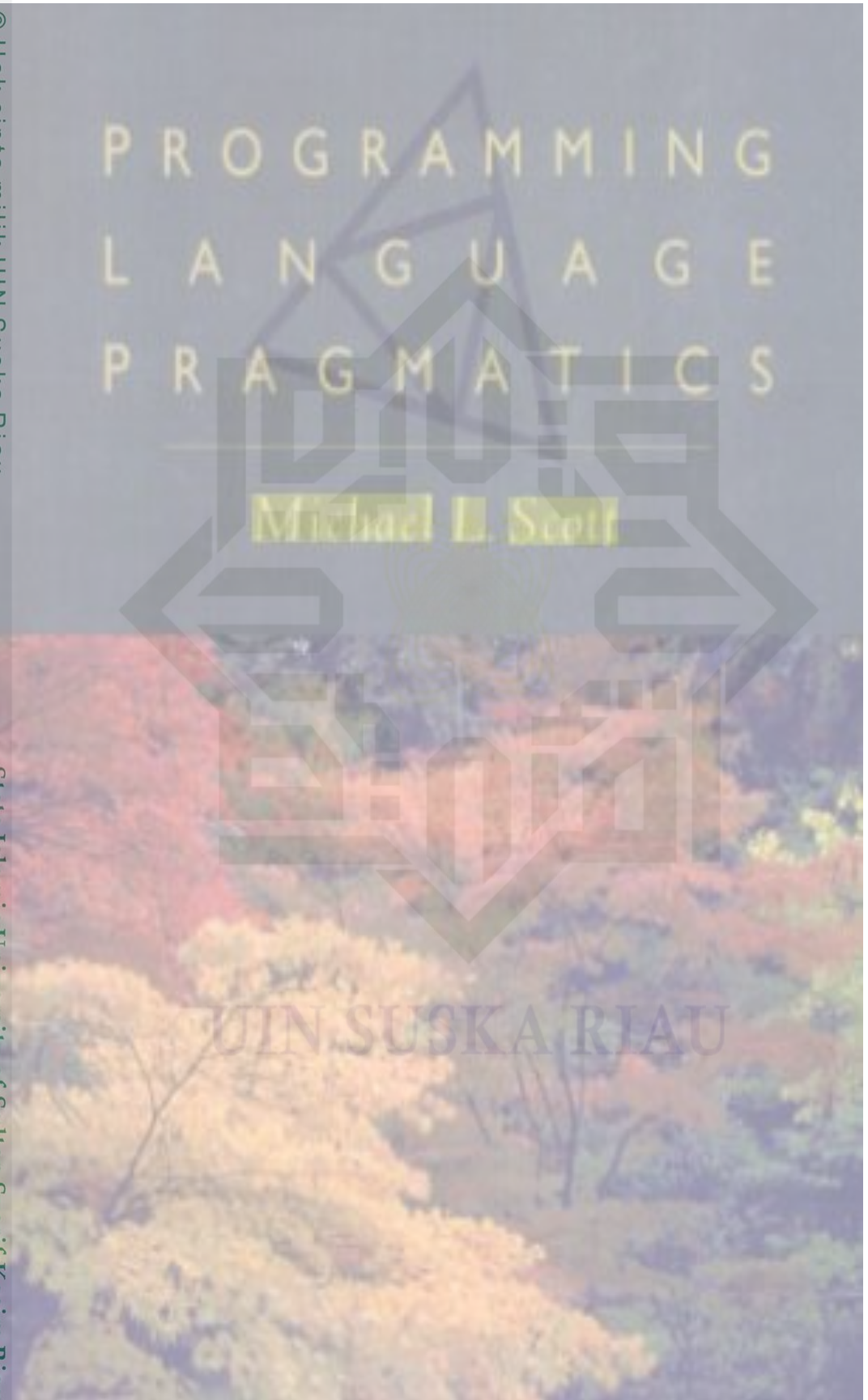
# Algoritma & Pemrograman &

Instal PHP | PHP Syntax | Variabel | Operator PHP | PHP IF...Else  
Statements | Switch | PHP Arrays | Looping atau Pengulangan | Fungsi  
atau Function | PHP Forms and User Input | PHP S\_Get | PHP S\_Post |  
PHP Date() | PHP Include File | PHP File Handling | PHP File Upload |  
PHP Cookies | PHP Sessions | Pengetalan PHP.MYSQL

UIN SUSKA RIAU

DNS



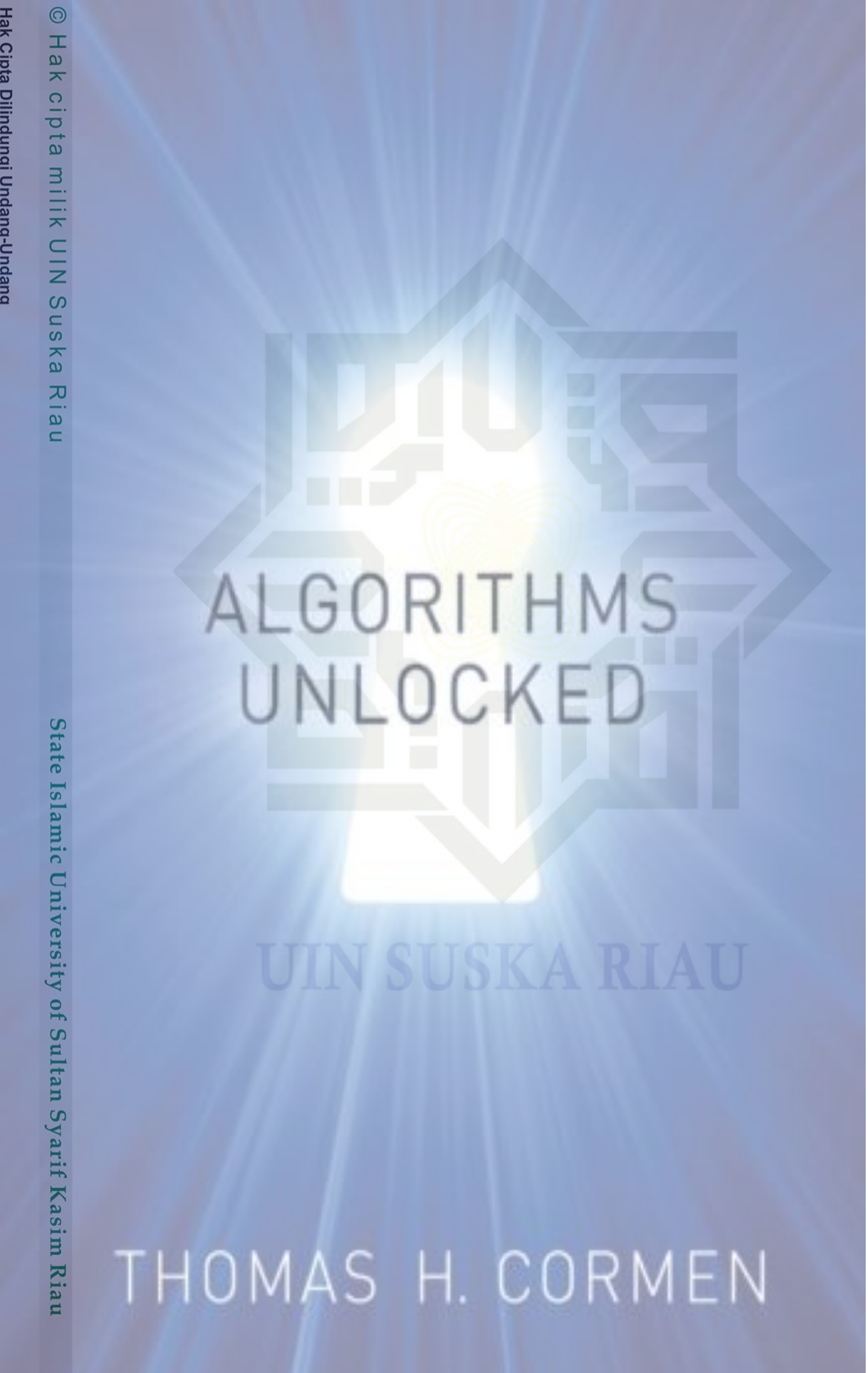


© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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



ALGORITHMS  
UNLOCKED

UIN SUSKA RIAU

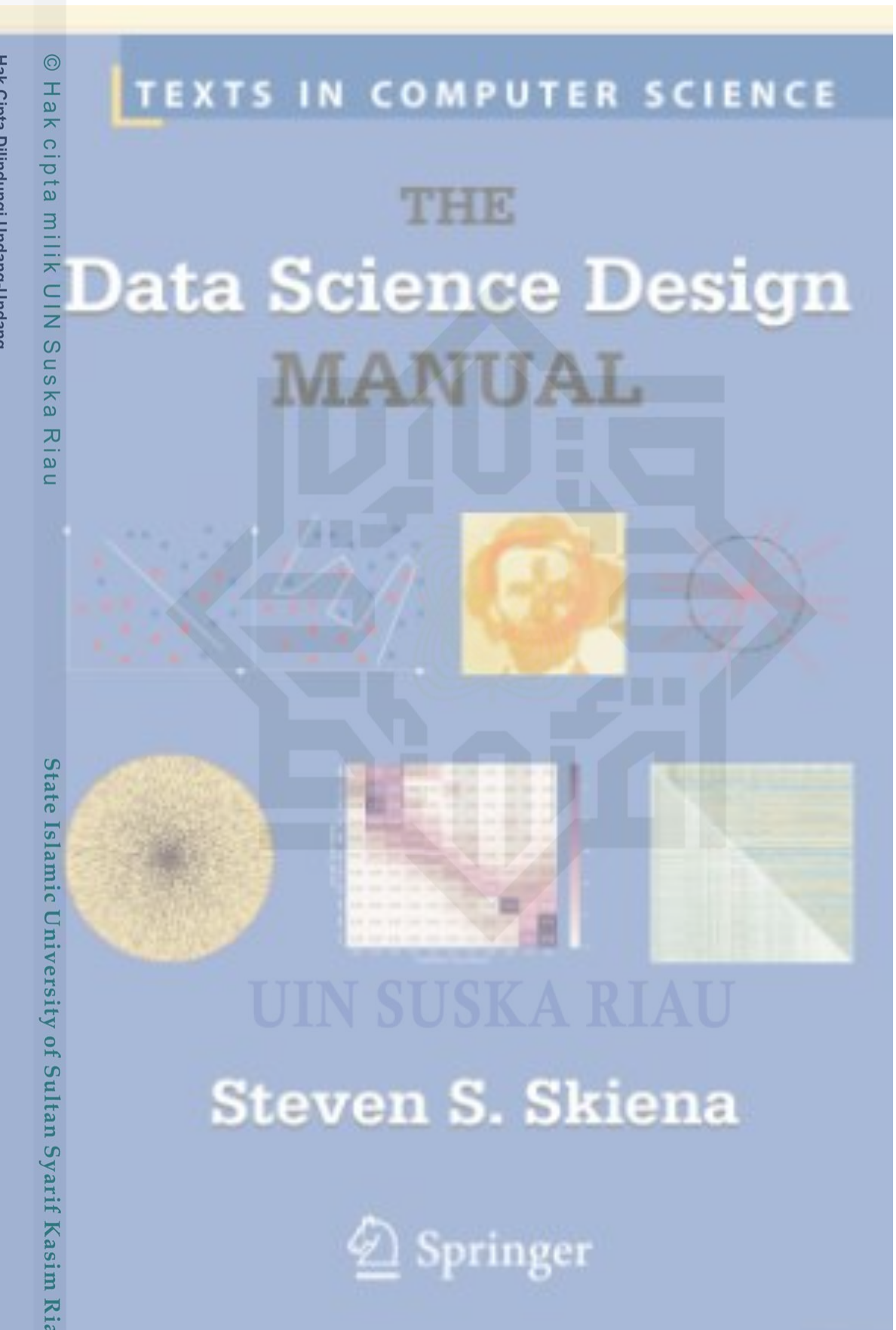
THOMAS H. CORMEN

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

SECOND EDITION

# NETWORK ROUTING

ALGORITHMS, PROTOCOLS, AND ARCHITECTURES

DEEP MEDHI  
KARTHIK RAMASAMY

UIN SUSKA RIAU

MK  
KOREAN LAUNDRY

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

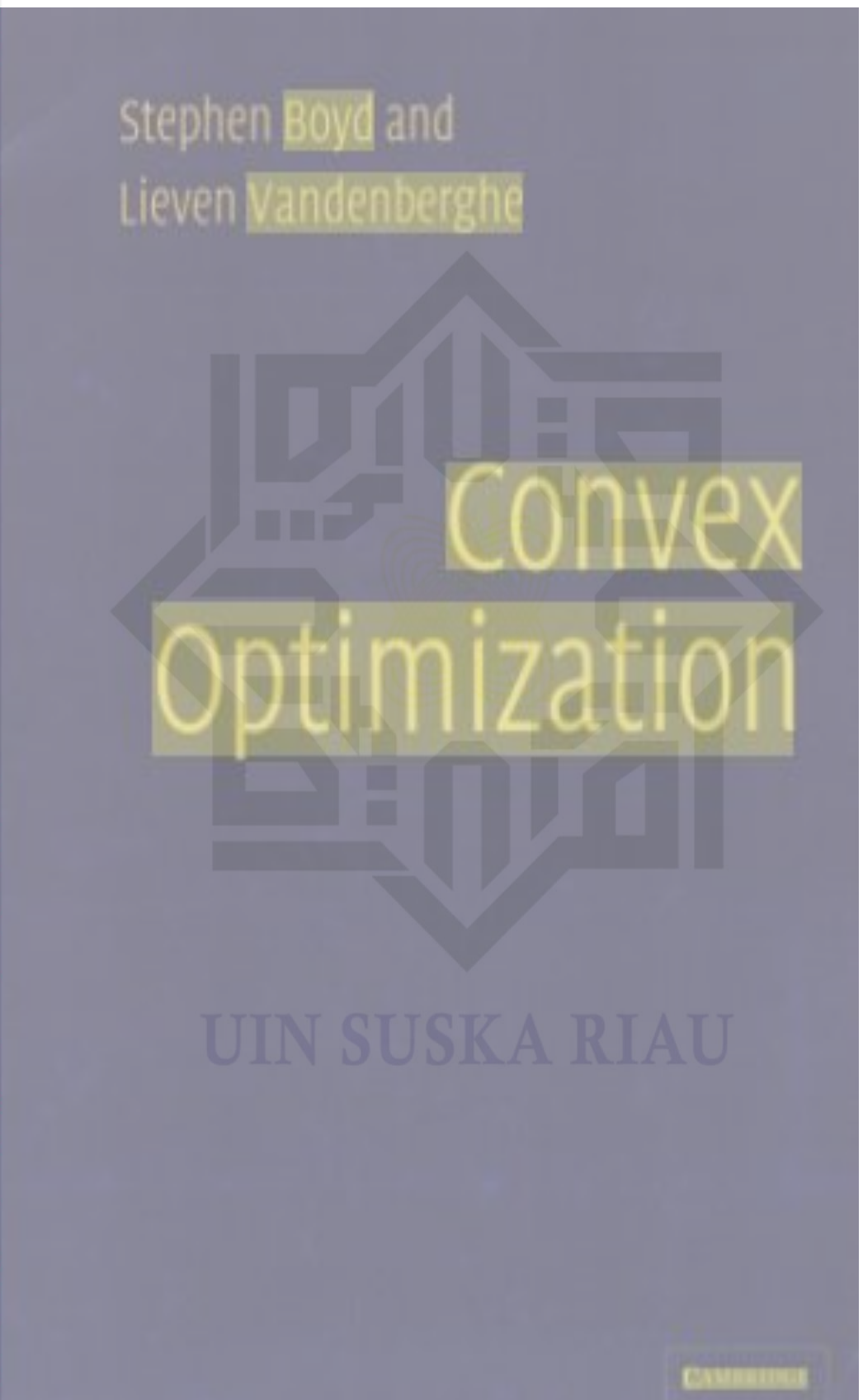


© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

# Teknik Optimasi

Oleh

Novia Ariyanti; Nuril Lutvi Azizah



Diterbitkan oleh

UMSIDA PRESS

UIN SUSKA RIAU

Tahun 2019

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



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

## Teknik-teknik optimasi *knapsack problem*

Riri Nada Devita<sup>1</sup>, Aji Prasetya Wibawa<sup>2</sup>

Arsunan Teknik Elektro, Universitas Negeri Malang, Indonesia  
<sup>1</sup> ririnadadevita@gmail.com; <sup>2</sup> aji.prasetya@um.ac.id

### INFORMASI ARTIKEL

#### Manuscript Accepted

Diterima : 8 Februari 2020  
Direvisi : 23 Februari 2020  
Diterbitkan : 4 April 2020

Kata Kunci:  
Algoritma  
Knapsack  
Optimasi

### ABSTRAK

Optimasi merupakan sebuah teknik yang identik dengan memaksimalkan sumber daya yang terbatas. Salah satunya adalah permasalahan yaitu yang memerlukan teknik optimasi adalah cara mengatur barang-barang yang dimuat dalam suatu knapsack (karung/Tas). Knapsack problem merupakan masalah dimana orang dihadapkan pada persoalan optimasi pemilihan benda yang dapat di tampung ke dalam sebuah knapsack (karung) yang memiliki keterbatasan daya dan ruang tampung. Oleh karena itu, dengan adanya optimasi dalam pemilihan barang yang akan ditampung dalam knapsack tersebut diharapkan dapat menghasilkan efisiensi yang maksimal. Oleh karena itu, paper ini bertujuan untuk membandingkan beberapa algoritma optimasi yang sesuai untuk masalah knapsack. Hasil dari studi ini menunjukkan bahwa algoritma Dynamic Programming adalah algoritma yang paling sesuai dalam penyelesaian masalah knapsack karena menghasilkan solusi yang optimal dan waktu running yang tidak lama.

© 2019 SAKTI – Sains, Aplikasi, Komputasi dan Teknologi Informasi.

Hak Cipta.

### I. Pendahuluan

Pengertian optimasi berhubungan erat dengan maksimasi, tetapi dengan batasan yang constraint. Mengoptimalkan identik dengan memaksimalkan dengan sumber daya terbatas [1]. Dalam kehidupan sehari hari, banyak ditemukan permasalahan yang menyangkut permasalahan optimasi. Salah satunya adalah permasalahan cara mengatur barang-barang yang dimuat dalam suatu tempat atau dianalogikan akan disimpan dalam suatu knapsack (karung/Tas).

Knapsack adalah tas atau karung yang digunakan untuk memuat sesuatu yang tentunya tidak semua objek dapat ditampung di dalam karung tersebut. Karung tersebut hanya dapat menyimpan beberapa objek dengan total ukuran (weight) lebih kecil atau sama dengan ukuran kapasitas karung [2]. Knapsack problem merupakan masalah dimana orang dihadapkan pada persoalan optimasi pemilihan benda yang dapat di tampung ke dalam sebuah knapsack (karung) yang memiliki keterbatasan daya dan ruang tampung. Oleh karena itu, dengan adanya optimasi dalam pemilihan barang yang akan ditampung dalam knapsack tersebut diharapkan dapat menghasilkan keuntungan yang maksimal.

Saat ini, terdapat banyak algoritma yang dapat digunakan dalam permasalahan optimasi knapsack, diantaranya adalah algoritma yang dijabarkan pada jurnal *Permasalahan Optimasi 0-1 Knapsack dan Perbandingannya beberapa Algoritma Penyelesaiannya* [3]. Dalam jurnal tersebut dibandingkan beberapa algoritma optimasi untuk permasalahan knapsack diantaranya adalah algoritma *Brute Force* yang memiliki sifat optimal akan tetapi lama dalam waktu running [4][5], algoritma *Greedy* memiliki sifat cepat tapi tidak optimal [6][7], dan algoritma *Dynamic Programming* memiliki sifat optimal dan agak cepat dalam waktu running [4][8]. Beberapa algoritma di atas merupakan algoritma optimasi yang sering digunakan untuk menyelesaikan masalah knapsack. Terdapat banyak algoritma optimasi yang umumnya tidak diketahui oleh orang awam, oleh karena itu pada penelitian ini akan dibahas berbagai macam algoritma optimasi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan knapsack problem. Tujuan dari penelitian ini adalah menyediakan sebuah referensi sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan algoritma yang paling sesuai dalam penyelesaian masalah knapsack.

### II. Kajian Pustaka

#### A. Optimasi

Optimasi adalah menemukan solusi yang berada dalam daerah yang mungkin (*feasible region*) yang memiliki nilai minimum atau maksimum dari fungsi objektif [9]. Optimasi merupakan permasalahan



## Decentralization of Medical Emergency Service to Minimize Response Time

**Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, Diva Kurnianingtyas**  
 Doctoral Student of Industrial Engineering Department  
 Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
 Surabaya, 60111, Indonesia

[ISNAINI.30@gmail.com](mailto:ISNAINI.30@gmail.com), [divakurnianingtyas@gmail.com](mailto:divakurnianingtyas@gmail.com)

**Budi Santosa, Nurhadi Siswanto**  
 Department of Industrial Engineering  
 Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
 Surabaya, 60111, Indonesia

[budis@ie.its.ac.id](mailto:budis@ie.its.ac.id), [siswanto@ie.its.ac.id](mailto:siswanto@ie.its.ac.id)

### Abstract

Medical Emergency Service (MES) is an important element in modern healthcare system. MES becomes important issue because it plays an important role in saving lives and reducing mortality and morbidity. The ability of MES to save lives depends on the time it takes for an ambulance to arrive on the scene after an emergency call received. This research will focus on changing the MES system from initially centralized to decentralized by considering the determination of the allocation and redeployment of ambulance. We propose the Nearest Neighbourhood – Symbiotic Organisms Search algorithm (NN-SOS) to overcome the problems. This study is expected to be able to solve the problems in the limitation of the number of ambulance required and the minimization of response time. From this study, it can be concluded that a decentralized ambulance system is needed. The comparison of the response time generated from the two systems is a centralized system with the best time limit having an average response time of 10-13 minutes while the decentralized system is better which is 3-6 minutes.

**Keyword :** Ambulance allocation and redeployment, Decentralized, Medical Emergency Service, Response time

### 1. Introduction

In medical emergency services, the response time is the interval between the arrival of the emergency call and the arrival of the medical team at the location of the call. This is a major concern because this delay may cause a difference between the patient's life and death, depending on the seriousness of his medical condition. MES managers must take operational and tactical decisions in this system to evaluate trade-offs between providing appropriate patient care (service level) and reducing costs associated with medical resources and capacity (ambulances, stations, specialties and equipment) (de Souza et al., 2015).

The performance of pre-hospital medical (MES) emergency services depends on existing transportation infrastructure and medical resources (limited and important). The ambulance response time is generally considered an important factor for the survival of MES patients. Especially for patients with urgent needs, the response time determines the mortality rate (Chen et al., 2016). One key factor in MES performance is the speed at which emergency vehicles can respond to incidents (McCormack & Coates 2015). The main objective of MES is to save the lives of emergency

## OPTIMASI RUTE TRUK PENGANGKUT SAMPAH DI KOTA DEPOK

<sup>1</sup>Tegar Mujadid Mappa, <sup>2</sup>Sudaryanto

<sup>1,2</sup>Fakultas Teknologi Industri Universitas Gunadarma  
 Jalan Margonda Raya No 100, Pondok Cina, Depok, 16424  
<sup>1</sup>mujadidtegar@gmail.com, <sup>2</sup>sudaryanto@staff.gunadarma.ac.id

### Abstrak

Kota Depok merupakan salah satu wilayah dengan jumlah populasi penduduk terpadat di Indonesia. Jumlah penduduk yang besar menimbulkan permasalahan salah satunya adalah sampah. Pengelolaan sampah yang baik terutama pada pengangkutan sampah dari TPS hingga TPA harus diperhatikan supaya proses transportasi efektif dan efisien. Masalah ini terkait dengan penentuan rute truk sampah. Pada penelitian ini penentuan rute transportasi truk sampah di kota Depok dilakukan menggunakan metode Nearest Neighbour. Metode ini digunakan karena sesuai dengan permasalahan yang terjadi dimana terdapat kendala yaitu kapasitas muatan yang terbatas. Langkah penyelesaiannya yaitu truk mengawali perjalanan dari depot yang berlokasi di area TPA Cipayang menuju TPS terdekat lalu menuju TPA untuk membongkar muatan dan kembali ke depot. Berdasarkan penyelesaian menggunakan metode Nearest Neighbour didapatkan hasil terjadi penggabungan 6 rute baru. Jarak tempuh seluruh armada dalam satu hari yang sebelumnya 845,6 km menjadi 775,6 km sehingga penghematan jarak tempuh sekitar 8,3%. Jumlah truk untuk mengangkut sampah sebanyak 197 m<sup>3</sup> yang sebelumnya 40 armada menjadi hanya 34 armada, sehingga ada penghematan sekitar 15%. Waktu waktu proses yang digunakan seluruh armada truk ke seluruh TPS hingga kembali ke depot sebelumnya adalah 9914 menit, dengan metode Nearest Neighbour didapatkan pengurangan waktu proses menjadi 9457 menit, sehingga menghemat waktu sekitar 4,6%.

**Kata Kunci:** kota Depok, nearest neighbour, optimasi, rute, truk sampah.

### Abstract

Depok city is one of the regions with the densest population in Indonesia. A large population certainly raises problems and one of them is about waste, to overcome this, a good management is needed, especially waste management from TPS to TPA which involves the transportation process. The solution to the problem is the garbage truck transportation route in Depok, which uses the Nearest Neighbor method. This method is used because it is in accordance with the problems happened, namely limited load capacity. The completion step is the truck starts the journey from the storehouse located in the Cipayang landfill area to the nearest polling station and then goes to the landfill to unload and return to the storehouse. Based on the solution using the Nearest Neighbour method, the results obtained are the occurrence of combining 6 new routes. The mileage of the entire fleet in one day which was previously 845.6 km became 775.6 km so there was a savings of about 70 km or around 8.3%. The number of trucks used to transport garbage is 197 m<sup>3</sup>, of which 40 were previously only 34 fleets, resulting in savings of 6 truck fleets or around 15%. The processing time used by the entire fleet of garbage transportation trucks to all polling stations until returning to the previous depot was 9914 minutes, but after following the steps of the Nearest Neighbor method, it was found that the processing time was reduced to 9457 minutes, thus saving time by 4.6%.

**Keywords:** Depok city, garbage trucks, nearest neighbour, optimization, routes.

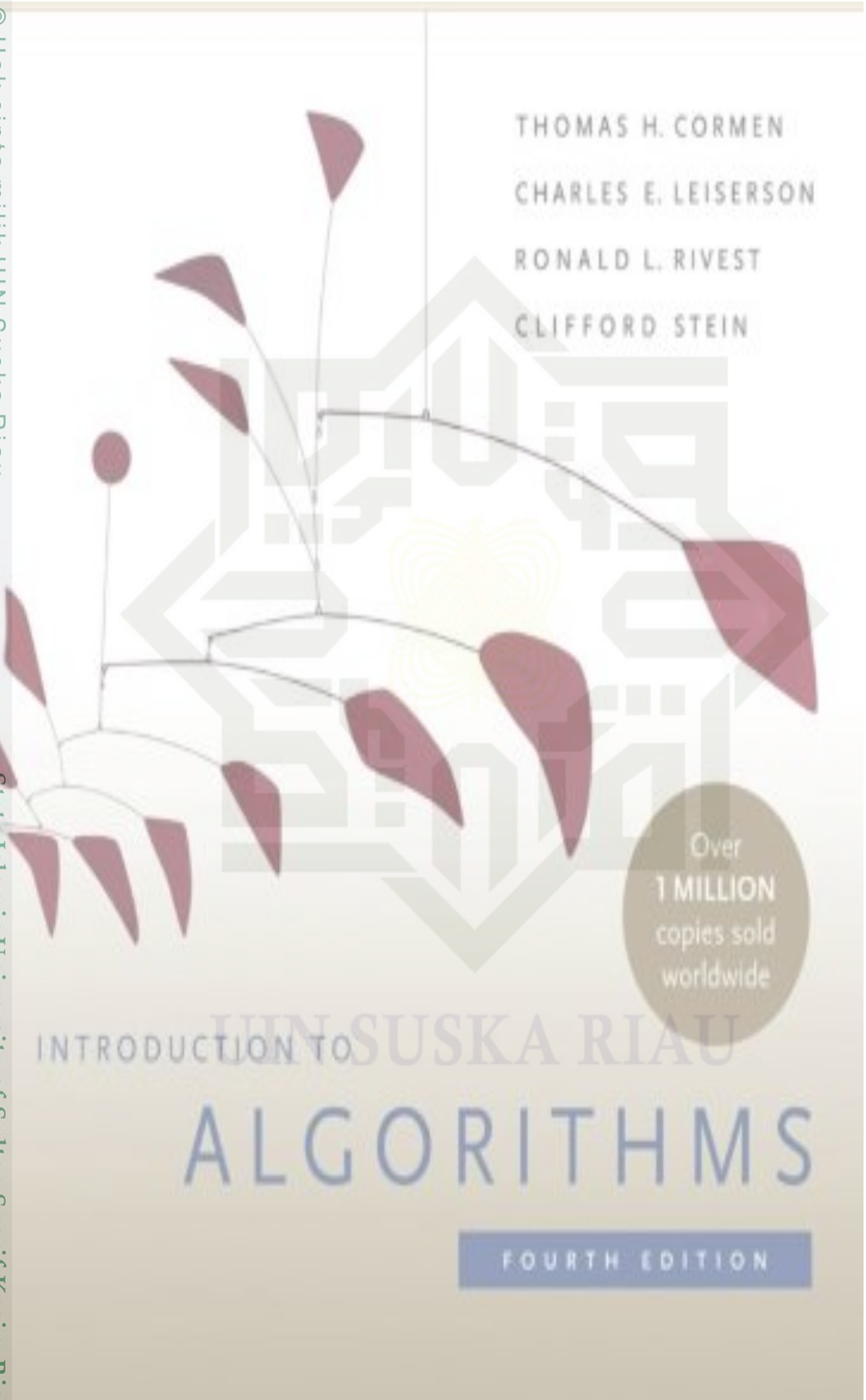


© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

## BIOGRAFI PENULIS



Annisa Varah Savira. Penulis dilahirkan di Rengat pada tanggal 24 Februari 2001 anak dari pasangan ayah anda bernama Edison dan Ibunda bernama Reflita. Penulis merupakan anak kedua dari 4 (empat) bersaudara. Adapun perjalanan penulis dalam jenjang menuntut Ilmu Pengetahuan, penulis telah mengikuti pendidikan formal sebagai berikut:

Tahun 2007	Memasuki Taman Kanak-Kanak Pertiwi dan menyelesaikan pendidikan TK pada Tahun 2013
Tahun 2013	Memasuki Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Ukui dan menyelesaikan pendidikan SMP pada Tahun 2016
Tahun 2016	Memasuki Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Ukui dan menyelesaikan pendidikan SMA pada Tahun 2019
Tahun 2019	Terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Sultan Syarif Kasim Riau, Jurusan Teknik Industri.
Nomor Handpone	0812-6607-2667
E-Mail	Saviraannisa88@gmail.com

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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