

**IMPLEMENTASI MODEL *ROBUST VEHICLE ROUTING PROBLEM WITH TIME WINDOWS* PADA MASALAH RUTE KENDARAAN PENGANGKUTAN SAMPAH DI KECAMATAN ILIR BARAT I PALEMBANG**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**



**Oleh:**

**AKMAL**  
**NIM. 08011381621064**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

## LEMBARAN PENGESAHAN

### IMPLEMENTASI MODEL *ROBUST VEHICLE ROUTING PROBLEM WITH TIME WINDOWS* PADA MASALAH RUTE KENDARAAN PENGANGKUTAN SAMPAH DI KECAMATAN ILIR BARAT I PALEMBANG

#### SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika

Oleh

AKMAL  
NIM. 08011381621064

Indralaya, Juli 2021

Pembimbing Pembantu

  
Dra. Ning Elivati, M.Pd.  
NIP. 19591120 199102 2 001

Pembimbing Utama

  
Dr. Evi Yuliza, M.Si  
NIP. 19780727 200801 2 012

Mengetahui

Ketua Jurusan Matematika

  
Drs. Sugandi Yahdin, M.M  
NIP. 19580727 198603 1 003

## **LEMBARAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO :**

**“ Urusan rezeki, rezeki sudah ditulis semenjak 4 bulan didalam kandungan sampai meninggal, meninggalpun sudah ditulis. Jangan khawatir, mencari rezeki silahkan mencari, dapat rezeki itulah yang dikasih oleh Allah. Mencari rezeki silahkan mencari, pakai strategi yang bagus silahkan pakai strategi yang bagus dan pakai cara dagang yang bagus silahkan pakai cara dagang yang bagus. Tapi ingat semua hasil itu adalah dari Allah bukan dari strategi yang kita buat, karena rezeki kita sudah dicatat sejak usia 4 bulan dalam kandungan”.**

**(Ustadz Al-Habib Muhammad Ridho bin Abdullah Assegaf).**

**Skripsi ini Kupersembahkan kepada:**

- ✓ **Allah *Subhanahu wa ta'ala***
- ✓ **Ayah dan Ibuku**
- ✓ **Semua Keluargaku**
- ✓ **Semua Guru dan Dosen**
- ✓ **Teman-temanku**
- ✓ **Almamaterku**

## KATA PENGANTAR

**Assalamu'alaikum Wr.Wb.**

Alhamdulillah segala puji dan syukur bagi Allah dengan segala rahmat, ribuan nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulisan skripsi ini diberikan kemudahan dan kelancaran dalam penggerjaan skripsi sebagaimana mestinya. Shalawat dan salam semoga senantiasa selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'alaihi wa sallam* beserta keluarga, sahabat, dan seluruh pengikutnya hingga akhir zaman, Aamiin.

Skripsi dengan judul “IMPLEMENTASI MODEL *ROBUST VEHICLE ROUTING PROBLEM WITH TIME WINDOWS* PADA MASALAH RUTE KENDARAAN PENGANGKUTAN SAMPAH DI KECAMATAN ILIR BARAT I PALEMBANG” ini sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya dan juga merupakan suatu sarana untuk menuangkan ilmu yang telah diperoleh selama mengikuti pendidikan di perguruan tinggi.

Dalam penulisan skripsi ini, tentunya tidak terlepas dukungan dari pihak baik berupa bantuan, bimbingan, serta arahan baik secara langsung maupun tidak langsung. Dengan penuh rasa hormat, cinta dan segala kerendahan hati, pertama penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua, Bapak **Jamali** dan Ibu **Misbah** dengan segenap cinta, kasih sayang berlimpah, nasehat, dukungan, didikan serta doa yang tak pernah berhenti untuk keberhasilan serta kemudahan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE** selaku Rektor Universitas Sriwijaya beserta seluruh jajarannya.
2. Bapak **Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya beserta seluruh jajarannya.
3. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M.** selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya beserta seluruh jajarannya.
4. Ibu **Dr. Fitri Maya Puspita, M.Sc** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang bersedia meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, arahan, dorongan, motivasi, kritik dan masukan dalam proses urusan akademik.
5. Ibu **Dr. Evi Yuliza, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, nasehat, nasehat, serta motivasi yang terbaik dan sangat berarti baik kritik maupun saran kepada penulis dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi.
6. Ibu **Dra. Ning Eliyati, M.Pd** selaku Dosen Pembimbing Pembantu yang bersedia meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, arahan, dorongan, motivasi, kritik dan masukan dalam proses penggerjaan skripsi ini.
7. Ibu **Des Alwine Zayanti, M.Si**, Ibu **Sisca Octarina, M.Sc** dan Ibu **Eka Susanti, M.Sc** selaku Dosen Pembahas yang telah bersedia memberikan masukan dan saran dalam penggerjaan skripsi.

8. Seluruh **Dosen** dan **Staf** di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya atas bimbingan dan didikannya kepada penulis selama masa perkuliahan.
9. Kedua adikku **Fadhiba** dan **Dea Rizka Abelia** yang selalu menjadi motivasi untuk tetap semangat.
10. Semua pihak baik keluarga maupun teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari adanya ketidaktelitian, kekurangan dan kesalahan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua mahasiswa Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Juli 2021

Penulis

**IMPLEMENTATION OF THE ROBUST VEHICLE ROUTING  
PROBLEM WITH TIME WINDOWS MODEL ON THE ROUTE  
PROBLEM OF WASTE TRANSPORT VEHICLE  
IN ILIR BARAT I DISTRICT PALEMBANG**

**By**

**AKMAL  
08011381621064**

**ABSTRACT**

Robust Vehicle Routing Problem with Time Windows (RVRPTW) is a vehicle route problem with time windows and travel time uncertainty. The RVRPTW model can be implemented on route problems and the uncertainty of travel time of waste transportation vehicle. In this study, the RVRPTW model was implemented on the problem of garbage transportation in Ilir Barat I Palembang Subdistrict. The RVRPTW model aims to optimize the route of garbage transport vehicles so that the travel time of the garbage transport vehicle is minimum. Garbage transport vehicles serve 9 working areas in Ilir Barat I District. To get optimal results, RVRPTW model is completed with the help of LINGO 13.0 software. The result of the completion of the RVRPTW model in the 1st working area, the 2nd working area, the 3rd working area, to the 9th working area consecutively resulted in a travel time of 0.24 Hours, 0.66 Hours and 0.74 Hours, 0.64 Hours, 0.62 Hours and 0.66 Hours, 0.71 Hours and 0.56 Hours, 0.86 Hours, 0.66 Hours and 0.52 Hours, 0.83 Hours, 0.82 Hours and 0.67 Hours.

Keywords: Robust Vehicle Routing Problem, Time Windows, Travel Time

**IMPLEMENTASI MODEL *ROBUST VEHICLE ROUTING PROBLEM*  
WITH TIME WINDOWS PADA MASALAH RUTE KENDARAAN  
PENGANGKUTAN SAMPAH DI KECAMATAN ILIR BARAT I  
PALEMBANG**

**Oleh**

**AKMAL  
08011381621064**

**ABSTRAK**

*Robust Vehicle Routing Problem with Time Windows* (RVRPTW) merupakan masalah rute kendaraan dengan *time windows* dan waktu perjalanan bersifat tidak pasti. Model RVRPTW dapat diimplementasikan pada masalah rute dan ketidakpastian waktu perjalanan kendaraan pengangkutan sampah. Pada penelitian ini, model RVRPTW diimplementasikan pada permasalahan pengangkutan sampah di Kecamatan Ilir Barat I Palembang. Model RVRPTW bertujuan untuk pengoptimalan rute kendaraan pengangkutan sampah sehingga waktu perjalanan dari kendaraan pengangkut sampah minimum. Kendaraan pengangkut sampah melayani 9 wilayah kerja di Kecamatan Ilir Barat I. Untuk mendapatkan hasil optimal tersebut model RVRPTW diselesaikan dengan bantuan software LINGO 13.0. Hasil dari penyelesaian model RVRPTW pada Wilayah Kerja 1, Wilayah Kerja 2, Wilayah Kerja 3, hingga Wilayah Kerja 9 berturut-turut menghasilkan waktu tempuh sebesar 0,24 Jam, 0,66 Jam dan 0,74 Jam, 0,64 Jam, 0,62 Jam dan 0,66 Jam, 0,71 Jam dan 0,56 Jam, 0,86 Jam, 0,66 Jam dan 0,52 Jam, 0,83 Jam, 0,82 Jam dan 0,67 Jam.

Kata Kunci: *Robust Vehicle Routing Problem, Time Windows, Waktu Perjalanan*

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSEMPAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRACT.....	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 <i>Linier Programming (LP)</i> .....	6
2.2 Graf .....	9
2.2.1 Graf Berarah ( <i>Directed Graph</i> ).....	9
2.2.2 Graf Tak Berarah ( <i>Undirected Graph</i> ) .....	10
2.3 <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i> .....	10
2.4 <i>Vehicle Routing Problem with Time Windows (VRPTW)</i> .....	12
2.5 <i>Robust Vehicle Routing Problem with Time Windows (RVRPTW)</i> .....	13

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat .....	18
3.2 Waktu .....	18
3.3 Metode Penelitian .....	18

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data .....	20
4.2 Variabel dan Parameter .....	29
4.3 Formulasi Model RVRPTW.....	29
4.3.1 Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 1 .....	30
4.3.2 Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 2 .....	31
4.3.3 Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 3 .....	35
4.3.4 Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 4 .....	36
4.3.5 Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 5 .....	39
4.3.6 Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 6 .....	42
4.3.7 Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 7 .....	43
4.3.8 Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 8 .....	47
4.3.9 Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 9 .....	49
4.4 Penyelesaian Model RVRPTW .....	52
4.4.1 Hasil Perhitungan Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 1.....	52
4.4.2 Hasil Perhitungan Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 2.....	53
4.4.3 Hasil Perhitungan Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 3.....	58
4.4.4 Hasil Perhitungan Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 4.....	59
4.4.5 Hasil Perhitungan Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 5.....	63
4.4.6 Hasil Perhitungan Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 6.....	67
4.4.7 Hasil Perhitungan Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 7.....	68
4.4.8 Hasil Perhitungan Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 8.....	73
4.4.9 Hasil Perhitungan Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 9.....	74
4.5 Deskripsi Hasil Perhitungan Model RVRPTW .....	79
4.5.1 Deskripsi Hasil Perhitungan Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 1.....	79

4.5.2 Deskripsi Hasil Perhitungan Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 2.....	79
4.5.3 Deskripsi Hasil Perhitungan Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 3.....	80
4.5.4 Deskripsi Hasil Perhitungan Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 4.....	80
4.5.5 Deskripsi Hasil Perhitungan Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 5.....	80
4.5.6 Deskripsi Hasil Perhitungan Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 6.....	81
4.5.7 Deskripsi Hasil Perhitungan Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 7.....	81
4.5.8 Deskripsi Hasil Perhitungan Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 8.....	82
4.5.9 Deskripsi Hasil Perhitungan Model RVRPTW Pada Wilayah Kerja 9.....	82
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	83
5.2 Saran .....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	87
<b>LAMPIRAN.....</b>	89

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Data Jarak antara TPS dan TPA pada Wilayah Kerja 1 .....	20
Tabel 4.2. Waktu Perjalanan Kendaraan Pengangkutan Sampah pada Wilayah Kerja 1 .....	21
Tabel 4.3. Data Jarak antara TPS dan TPA pada Wilayah Kerja 2 .....	21
Tabel 4.4. Waktu Perjalanan Kendaraan Pengangkutan Sampah pada Wilayah Kerja 2 .....	22
Tabel 4.5. Data Jarak antara TPS dan TPA pada Wilayah Kerja 3 .....	22
Tabel 4.6. Waktu Perjalanan Kendaraan Pengangkutan Sampah pada Wilayah Kerja 3 .....	23
Tabel 4.7. Data Jarak antara TPS dan TPA pada Wilayah Kerja 4 .....	23
Tabel 4.8. Waktu Perjalanan Kendaraan Pengangkutan Sampah pada Wilayah Kerja 4 .....	23
Tabel 4.9. Data Jarak antara TPS dan TPA pada Wilayah Kerja 5 .....	24
Tabel 4.10. Waktu Perjalanan Kendaraan Pengangkutan Sampah pada Wilayah Kerja 5 .....	24
Tabel 4.11. Data Jarak antara TPS dan TPA pada Wilayah Kerja 6 .....	25
Tabel 4.12. Waktu Perjalanan Kendaraan Pengangkutan Sampah pada Wilayah Kerja 6 .....	25
Tabel 4.13. Data Jarak antara TPS dan TPA pada Wilayah Kerja 7 .....	26
Tabel 4.14. Waktu Perjalanan Kendaraan Pengangkutan Sampah pada Wilayah Kerja 7 .....	26

Tabel 4.15. Data Jarak antara TPS dan TPA pada Wilayah Kerja 8 .....	27
Tabel 4.16. Waktu Perjalanan Kendaraan Pengangkutan Sampah pada Wilayah Kerja 8 .....	27
Tabel 4.17. Data Jarak antara TPS dan TPA pada Wilayah Kerja 9 .....	28
Tabel 4.18. Waktu Perjalanan Kendaraan Pengangkutan Sampah pada Wilayah Kerja 9 .....	28
Tabel 4.19. Variabel.....	29
Tabel 4.20. Parameter .....	29
Tabel 4.21. Hasil Perhitungan Model RVRPTW pada Wilayah Kerja 1.....	52
Tabel 4.22. Hasil Perhitungan Model RVRPTW pada Wilayah Kerja 2.....	57
Tabel 4.23. Hasil Perhitungan Model RVRPTW pada Wilayah Kerja 3.....	59
Tabel 4.24. Hasil Perhitungan Model RVRPTW pada Wilayah Kerja 4.....	62
Tabel 4.25. Hasil Perhitungan Model RVRPTW pada Wilayah Kerja 5.....	66
Tabel 4.26. Hasil Perhitungan Model RVRPTW pada Wilayah Kerja 6.....	67
Tabel 4.27. Hasil Perhitungan Model RVRPTW pada Wilayah Kerja 7.....	72
Tabel 4.28. Hasil Perhitungan Model RVRPTW pada Wilayah Kerja 8.....	74
Tabel 4.29. Hasil Perhitungan Model RVRPTW pada Wilayah Kerja 9.....	78

## **DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1. Contoh Graf Berarah.....	9
Gambar 2.2. Contoh Graf Tak Berarah.....	10
Gambar 4.1. Peta Rute Kendaraan Pengangkutan Sampah Wilayah Kerja 1 .....	53
Gambar 4.2. Peta Rute Kendaraan Pengangkutan Sampah Wilayah Kerja 2 .....	57
Gambar 4.3. Peta Rute Kendaraan Pengangkutan Sampah Wilayah Kerja 3 .....	59
Gambar 4.4. Peta Rute Kendaraan Pengangkutan Sampah Wilayah Kerja 4 .....	62
Gambar 4.5. Peta Rute Kendaraan Pengangkutan Sampah Wilayah Kerja 5 .....	66
Gambar 4.6. Peta Rute Kendaraan Pengangkutan Sampah Wilayah Kerja 6 .....	68
Gambar 4.7. Peta Rute Kendaraan Pengangkutan Sampah Wilayah Kerja 7 .....	73
Gambar 4.8. Peta Rute Kendaraan Pengangkutan Sampah Wilayah Kerja 8 .....	74
Gambar 4.9. Peta Rute Kendaraan Pengangkutan Sampah Wilayah Kerja 9 .....	78

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Halaman

Lampiran Data Jenis Kendaraan, Lokasi TPS, Jenis TPS dan Kapasitas Kendaraan di Wilayah Kerja Kecamatan Ilir Barat I ..... 89

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

*Vehicle Routing Problem* (VRP) merupakan masalah optimasi yang membahas pengoptimalan masalah rute kendaraan. VRP dikenalkan oleh Dantzig dan Ramser pada tahun 1959 (Ralphs *et al.* 2003). VRP merupakan penentuan sejumlah rute dari sekumpulan kendaraan yang harus melayani sejumlah pelanggan (titik) dari suatu depot (pusat) (Ikhfan dan Masudin, 2013). VRP yang membahas pengoptimalan rute kendaraan telah banyak diteliti dan mengalami perkembangan. Rian (2014) membahas permasalahan rute kendaraan pengangkut sampah di Yogyakarta dengan Metode *Sequential Insertion* dan Metode *Nearest Neighbour*, yang menghasilkan Metode *Nearest Neighbour* sebagai metode yang membentuk rute dengan jarak dan waktu 32,86 km dan 49,29 menit lebih efektif dibandingkan Metode *Sequential Insertion*. Ikhfan dan Masudin (2013) membahas VRP pada masalah rute transportasi terpendek pendistribusian *shuttlecock* menggunakan Metode *Saving* yang menghasilkan selisih jarak sebesar 938,3 km dari rute kendaraan perusahaan.

Pengoptimalan rute kendaraan yang mempertimbangkan waktu berangkat dan waktu tiba dibahas dalam *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW). VRPTW merupakan VRP yang dibatasi oleh *time windows* dengan interval waktu perjalanan kendaraan  $[a_i, b_i]$ , dimana  $a_i$  menyatakan waktu berangkat kendaraan dan  $b_i$  menyatakan waktu tiba kendaraan pada lokasi ke  $i$ .

Putri (2016) menyelidiki VRPTW terhadap *multiple product* dan *multiple route*, menunjukan hasil dari penelitiannya bahwa penggunaan metode ini pada kondisi dan kendala yang ada memberikan solusi yang lebih baik dari rute aktual yang dimiliki oleh perusahaan. Karim *et al.* (2018) membahas optimasi VRPTW pada rute kendaraan Mobile Grapari (MOGI) Telkomsel cabang Malang menggunakan algoritma Genetika menghasilkan solusi rute penjadwalan efektif yaitu pada hari senin mobil 1 berada di Arjosari, Singosari, dan Rest Area Karang Ploso, mobil 2 berada di Gadang, Sudimoro, dan Jl. Kawi Atas, sedangkan mobil 3 berada di Merjosari, Jl. Sigura-gura, dan Tlogomas.

VRPTW yang memiliki ketidakpastian data terhadap hasil akhir merupakan masalah optimasi *robust* yang dinamakan *Robust Vehicle Routing Problem with Time Windows* (RVRPTW). RVRPTW merupakan perluasan dari RVRP *with time windows* (Nasri *et al.* 2020). Masalah rute pengangkutan sampah ini dapat dibahas dalam *Robust Vehicle Routing Problem* (RVRP) (Caric and Gold, 2008; Agra *et al.* 2013). Model RVRPTW dapat diimplementasikan pada masalah rute kendaran pengangkutan sampah.

Sampah merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari, karena pada dasarnya semua aktifitas kehidupan rumah tangga dapat menghasilkan limbah sampah setiap harinya. Penumpukan sampah merupakan dampak yang terjadi akibat masyarakat menggunakan produk yang dapat menghasilkan sampah berlebih. Faktor terjadinya penumpukan sampah disebabkan karena jarak Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dan Tempat Pembuangan Sampah (TPS) relatif jauh sehingga waktu yang diperlukan untuk

mengangkut sampah kurang optimal. Wilayah perkotaan biasanya merupakan daerah yang masih banyak terjadi penumpukan sampah, salah satunya adalah Kecamatan Ilir Barat I Kota Palembang.

Kecamatan Ilir Barat I merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kota Palembang dengan luas wilayah  $19,77 \text{ km}^2$ . Kecamatan Ilir Barat I Palembang memiliki wilayah yang cukup strategis dengan banyaknya pemukiman warga, perkantoran, sekolah, serta pasar yang mencakup aktifitas padat penduduk. Dengan jumlah penduduk pada tahun 2017 sebanyak 137.863 jiwa, tahun 2018 sebanyak 139.933 jiwa, dan tahun 2019 sebanyak 141.545 jiwa. Meningkatnya jumlah penduduk yang ada di Ilir Barat I Palembang setiap tahunnya, kedepannya akan menambah jumlah konsumsi sampah rumah tangga.

Berdasarkan Arsip dokumen Bidang Pengelolaan TPA dan Limbah Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Palembang (LHKKP) tahun 2017, Kecamatan Ilir Barat I Palembang merupakan kecamatan terbesar ketiga dengan jumlah timbunan sampah di Kota Palembang yaitu sebanyak  $296,67 \text{ m}^2$ . Jumlah ini masih bisa bertambah karna jumlah penduduk akan selalu bertambah setiap harinya maka jumlah volume sampah akan ikut bertambah, dari kejadian tersebut perlu upaya dalam mengatasi permasalahan sampah yang nantinya akan berhubungan langsung dengan pihak terkait yang ada di Kecamatan Ilir Barat I Palembang.

Dalam proses pengangkutan sampah, sampah diangkut menggunakan kendaraan pengangkut sampah oleh petugas DLHK Kota Palembang hingga ke TPA. Kendaraan pengangkut sampah dimulai dari suatu titik kemudian

mengangkut sampah pada beberapa TPS dan berakhir di TPA. Rute kendaraan pengangkut sampah dilakukan secara acak oleh petugas terhadap beberapa titik TPS dan pada akhirnya diangkut ke TPA. Pengangkutan sampah dari tiap TPS ke TPS dan TPS ke TPA di Kecamatan Ilir Barat I, Kendaraan pengangkut sampah mulai berangkat dari pukul 06.00 - 10.00 WIB. Kemudian kendaraan pengangkut sampah melakukan kembali proses pengangkutan sampah pada pukul 16.00 - 20.00 WIB. Waktu tiba kendaraan pengangkut sampah pada suatu TPS kadang terjadi keterlambatan sehingga mempengaruhi *time windows*. Penentuan rute pengangkutan sampah dengan sumberdaya yang tersedia dapat mengoptimalkan waktu perjalanan dengan tepat waktu. Penelitian ini membahas implementasi model RVRPTW pada masalah rute kendaraan pengangkutan sampah di Kecamatan Ilir Barat I Palembang sehingga meminimumkan waktu perjalanan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, perumusan masalah dari penelitian ini yaitu bagaimana menentukan pengoptimalan rute kendaraan pada masalah pengangkutan sampah di Kecamatan Ilir Barat I Palembang dengan menggunakan model RVRPTW.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Berikut ini beberapa pembatasan masalah yang perlu diperhatikan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Rata-rata kecepatan kendaraan pengangkut sampah adalah 40 km/jam.

2. Jarak dari TPS ke  $i$  ke TPS ke  $j$  diasumsikan sama dengan jarak dari TPS ke  $j$  ke TPS ke  $i$ .
3. Waktu operasional kendaraan pengangkut sampah diasumiskan mulai pukul 06:00 WIB dan waktu tiba kendaraan pukul 20.00 WIB.
4. TPA Sukawinatan berlokasi di Kecamatan Sukarami, Palembang dan data rute kendaraan pengangkut sampah pada bulan September 2019.
5. Diasumsikan bahwa kemacetan diabaikan.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan pengoptimalan rute kendaraan pengangkut sampah di Kecamatan Ilir Barat I Palembang sehingga waktu perjalanan minimum.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Memberikan pengetahuan bagi Mahasiswa atau peneliti lainnya untuk mengembangkan penelitian mengenai model RVRPTW pada masalah pengangkutan sampah.
2. Menyelesaikan permasalahan penentuan rute kendaraan pengangkut sampah menggunakan model RVRPTW.

## DAFTAR PUSTAKA

Agra A, Chritiansen M, Figueiredo R, Hvattum LM. 2013. The robust vehicle routing problem with time windows. *Computer & Operations Research*. Vol. 40: 856-866

Badan Pusat Statistik Kota Palembang  
<https://palembangkota.bps.go.id/dynamictable/2019/12/09/104/jumlah-penduduk-menurut-kecamatan-di-kota-palembang-2000-2002-2005-2006-2008-2019.html>

Caric T and Gold H. 2008. *Vehicle Routing Problem*, In-Teh, ISBN 978-935-7619-09-1

Dwi CA, Wayan FM. 2015. *Optimasi Vehicle Routing with Time Windows Pada Distribusi Katering Menggunakan Algoritma Genetika*. Prosiding Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia

El-Sherbeny, Nasser A. 2010. Vehicle routing with time windows: An overview of exact, heuristic and metaheuristic methods, *Journal of King Saud University (Science)*. Vol. 22: 123–131

Ikhfa N, Masudin I. 2013. Penentuan Rute Transportasi Terpendek Untuk Meminimalkan Biaya Menggunakan Metode Saving, Jurnal Ilmiah Teknik Industri. Vol. 12, No. 2, ISSN 1412-6869: 165-178

Irnich S, Toth P, Vigo D. 2014. *Chapter 1: The Family of Vehicle Routing Problems*. *Vehicle Routing*, 1–33. doi:10.1137/1.9781611973594.ch1

Karim MK, Setiawan BD, Adikara PP. 2018. Optimasi Vehicle Routing With Time Windows (VRPTW) pada rute Mobile Grapari (MOGI) Telkomsel cabang Malang menggunakan Algoritma Genetika. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 2(5): 2702-2079

Korablev V, Makeev I, Kharitonov E, Tshukin B, Romanov I. 2016. Approaches to solve the vehicle routing problem in the valubles delivery domain, *Procedia Computer Science*. Vol. 88, 2016: 487–492

Munir R. 2005. *Matematika Diskrit* (3th edition). Bandung : Informatika

Nasri M, Metrane A, Hafidi I, Jamali A. 2020. A robust approach for solving a vehicle routing problem with time windows with uncertain service and travel times, *International Journal of Industrial Engineering Computations*. Vol. 11: 1–16

Palembang.tribunnews.com

<https://palembang.tribunnews.com/2019/07/15/hasilkan-1400-ton-sampah-perhari-palembang-penghasil-sampah-terbesar-di-sumsel>

Prana AR. 2007. *Aplikasi Kombinatorial pada Vehicle Routing Problem*: Jurusan Teknik Informatika ITB, Bandung

Putri, DAP. 2016. Vehicle Routing Problem dengan Time Windows untuk Multiple Product dan Multiple Route menggunakan Algoritma Sequential Insertion. *Jurnal Teknik Industri*. 17(1): 22-30

Ralphs TK, Kopman L, Pulleyblank WR, Trotter LE. 2003. On the capacitated Vehicle Routing Problem, *Mathematical Programming*, Springer. 343-359

Rian AP. 2014. Efektivitas Metode Sequential Insertion dan Metode Nearest Neighbour dalam penentuan rute kendaraan pengangkut sampah di Kota Yogyakarta [Skripsi]. Yogyakarta: Jurusan Matematika FMIPA UNY. 148 hal. (dipublikasikan)

Lampiran 1. Data Jenis Kendaraan, Lokasi TPS, Jenis TPS dan Kapasitas Kendaraan di Wilayah Kerja Kecamatan Ilir Barat I

<b>Wilayah Kerja</b>	<b>Jenis Kendaraan</b>	<b>Lokasi TPS</b>	<b>Jenis TPS</b>	<b>Kapasitas Kendaraan (Ton)</b>
WK 1	20 Kontainer	Jl. Anwar Arsad depan Indomaret Jl. Demang Lebar Daun depan SMKN 2 Palembang Jl. Demang Lebar Daun depan kantor Capil Jl. Demang Lebar Daun seberang kantor PLN	TPS DKK TPS Liar TPS Liar TPS Liar	6 8 8 8
WK 2	27 Dump Truck	Jl. Demang Lebar Daun Jl. Kancil Putih Jl. Demang Lebar Daun RM Seri Melayu Jl. Demang Lebar Daun depan kantor BPK	TPS Liar TPS Liar TPS Liar TPS Liar	8 8 8 8
WK 3	28 Kontainer	Jl. Anwar Arsad depan Indomaret Komplek Poligon Kuburan cino Jl. Angkatan 45 Lr. Kejora	TPS DKK TPS DKK TPS Liar	8 6 8
WK 4	29 Dump Truck	Jl. Angkatan 45 Lr. Persatuan Jl. Angkatan 45 Lr. Harisan	TPS Liar TPS Liar	8 8

		Jl. Angkatan 45 Pecel lele Pak Yung	TPS Liar	8
		Jl. Angkatan 45 Jl. Kaca Piring 2	TPS DKK	8
		Jl. Angkatan 45 seberang PS	TPS DKK	8
		Jl. Soekarno Hatta Jl. Macan	TPS Liar	8
		Lindungan		
		Jl. Angkatan 45 Deller Cevrolet	TPS Liar	8
		Jl. Angkatan 45 Simpang Jembatan	TPS Liar	8
		Kancil Putih		
		Jl. Angkatan 45 Lr. Pakjo	TPS Liar	8
		Jl. Angkatan 45 Kelurahan Pakjo	TPS DKK	8
		Jl. Kapten Aripai samping	TPS DKK	6
WK 5	30	kantor DPR		
	Dump Truck	Komplek rutan Pakjo	TPS DKK	6
		Lapas anak pakjo	TPS DKK	6
		Jl. Kapten Aripai Lr.	TPS DKK	8
		Masjid 2		
		Jl. Kapten Aripai Lr.	TPS DKK	8
		Karya		
WK 6	31	Jl. Kapten Aripai		
	Amroll	Samping	TPS	
		kantor	Swadaya	8
		Pertanahan		
		Jl. Kapten Aripai Depan	TPS	
		kantor DLHK	Swadaya	8
WK 7	32			
	Dump Truck			

		Jl. Kapten Aripai Kantor KNPI	TPS Swadaya	8
		Jl. Kapten Aripai Samping Dishub	TPS Liar	8
		Jl. Kapten Aripai Samping Keuangan	TPS Swadaya	8
		Jl. PDAM	TPS Liar	8
		Jl. Sungai Baung Kel.	TPS Liar	8
WK 8	33	Siring Agung Pasar Kebun Semai Kemuning	TPS Swadaya	8
		Jl. Demang Lebar Daun Retensi Brimob	TPS Liar	8
		Jl. Demang Lebar Daun Depan Kantor Perdagangan	TPS Liar	8
		Jl. Demang Lebar Daun Simpang tiga	TPS Liar	8
WK 9	34	Bukit Lama Jl. Srijaya Negara Indomaret	TPS Liar	8
		Srijaya Negara Jl. Srijaya Negara Samping pagar	TPS Liar	8
		Unsri Jl. Srijaya Negara Jl. Jaya	TPS Swadaya	8
		Sampurna		

