

**ANALISIS SISTEM PENGANGKUTAN SAMPAH KOTA PALEMBANG
DENGAN METODE PENYELESAIAN *VEHICLE ROUTING
PROBLEM(VRP)***

(Studi Kasus pada Dinas Kebersihan dan Kebersihan Kota Palembang)



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Menyelesaikan
Program Strata Satu (S1) Dan Mempeoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)**

Oleh :

WINDA FRISKA

141730085

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

ANALISIS SISTEM PENGANGKUTAN SAMPAH KOTA PALEMBANG DENGAN METODE PENYELESAIAN *VEHICLE ROUTING PROBLEM (VRP)* (Studi Kasus pada Dinas Kebersihan dan Keindahan Kota Palembang)

Oleh :

WINDA FRISKA

141730085

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Program Strata Satu (S1)
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri

Disetujui Oleh :

Palembang, Semptember 2019

Pembimbing I



(Ir. Renilaili., M.T.)

NIP. 131885583

Pembimbing II



(Septa Hardini., ST., MT)

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas Bina Darma Palembang

Universitas 
**Bina
Darma**
Fakultas Teknik

(Ch. Desi Kusmindari., ST., MT)

NIP. 081509261

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS SISTEM PENGANGKUTAN SAMPAH KOTA PALEMBANG DENGAN METODE PENYELESAIAN *VEHICLE ROUTING PROBLEM (VRP)* (Studi Kasus pada Dinas Kebersihan dan Keindahan Kota Palembang)

Oleh :

Winda Friska

141730085

Telah Disetujui Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Strata-1 (S1)

Palembang, September 2019

Fakultas Teknik

Universitas Bina Darma Palembang

Pembimbing I



(Ir. Renilaili, M.T.)
NIP. 131885583



Dekan,
(Dr. Firdaus, M.T.)
NIP. 060109230

Pembimbing II

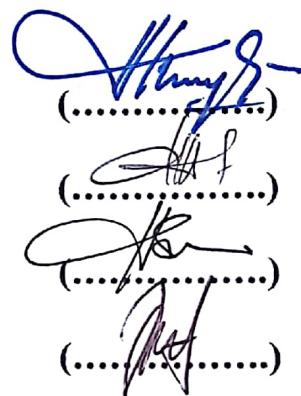


(Septa Hardini, ST.,MT.)

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN

Skripsi Berjudul “Analisis Sistem Pengangkutan Sampah Kota Palembang Dengan Metode Penyelesaian *Vehicle Routing Problem* (VRP) (Studi Kasus Dinas Kebersihan dan Keindahan Kota Palembang)”, Telah Dipertahankan Pada Ujian Tanggal 6 September 2019 di Depan Tim Penguji Dengan Anggota Sebagai Berikut :

1. Ketua Penguji : Ir.Renilaili,M.T
2. Sekretaris : Septa Hardini., ST.,MT
3. Anggota : Ch. Desi Kusmindari, S.T., M.T
4. Anggota : Andries Anwar,S.T,M.T



(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas Bina Darma Palembang



(Ch. Desi Kusmindari., ST., MT)

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Winda Friska

NIM : 141730085

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri dengan arahan Tim Pembimbing.
3. Di dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkannya ke dalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia skripsi yang saya hasilkan di cek keasliannya menggunakan *plagiarism checker* serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses publik secara *daring*.
5. Surat peryataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam peryataan ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikianlah surat peryataan ini saya buat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang,
Yang Menyatakan,



Winda Friska

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Ilmu adalah sebaik-baiknya perbendaharaan dan yang paling indahnya. Ia ringan dibawa, namun besar manfaatnya. Di tengah-tengah orang banyak ia indah, sedangkan dalam kesendirian ia menghibur”

(Ali bin Abi Thalib)

“Apabila di dalam diri seseorang masih ada rasa malu dan takut untuk berbuat suatu kebaikan, maka jaminan bagi orang tersebut adalah tidak akan bertemuinya ia dengan kemajuan selangkah pun”

(Ir. Soekarno)

Kupersembahkan skripsi ini untuk :

1. Ayah dan Ibu Tercinta dan Terhebat yang selalu memberikan motivasi, semangat, kasih sayang dan do'a yang tulus sejak lahir hingga saat ini kepadaku.
2. Saudara-saudara ku yang selalu memberikan support dan do'a yang tulus kepadaku, terima kasih.
3. Kakak Terkasih ku, Muhammad Juliansah yang juga selalu memberikan motivasi, semangat, kasih sayang dan do'a yang tulus.
4. Teman-teman seperjuanganku , Liliana, Trisa, Harris, Deri, Bang Akbar, Eni, Bang Andreas dan seperjuangan ku yang lainnya yang tidak dapat kusebutkan satu-persatu, terima kasih atas dukungan kalian semua selama ini. Mari kita berjuang bersama menjadi orang yang sukses dan bernilai dalam kehidupan ini.
5. Dinas Kebersihan Kota Palembang, terima kasih karena telah mengizinkanku melakukan penelitian disana dan terima kasih atas bimbingannya.
6. Almamaterku yaitu Universitas Bina Darma Fakultas Teknik Industri Palembang.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Analisis Sistem Pengangkutan Sampah Kota Palembang Dengan Metode Penyelesaian *Vehicle Routing Problem* (VRP) (Studi Dinas Kebersihan dan Keindahan Palembang)”. Shalawat beriring salam penulis haturkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta Keluarga dan Sahabat yang Insya Allah akan tetap istiqamah hingga akhir zaman. Amin.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu meridhoi jalan penulis setiap saat.
2. Kedua Orang Tua saya yang selalu memberi dukungan dan do'a.
3. Dr. Sunda Ariana, M.Pd., MM, selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang.
4. Dr. Firdaus, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bina Darma Palembang.
5. Ch Desi Kusmindari, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
6. Ir. Renilaili, M.T, selaku Dosen Pembimbing I.
7. Septa Hardini S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing II.
8. Semua dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Bina Darma Palembang.
9. Anak-anak Teknik Industri Universitas Bina Darma Palembang.
10. Semua pihak yang telah ikut membantu dan menyelesaikan dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk kesempurnaan skripsi ini di kemudian hari. Akhirnya, hanya kepada Allah SWT penulis berserah diri dan semoga skripsi ini berguna dan bermanfaat bagi para pembaca dan terutama bagi penulis sendiri. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Palembang, September 2019
Penulis,

Winda Friska

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
SURAT PENYATAAN KEASLIAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Keaslian Penelitian.....	7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sampah.....	8
2.1.1 Pengertian Pengelolaan dan Penanganan Sampah.....	9
2.1.2 Teknik Pengelolaan Sampah Perkotaan.....	11
2.1.3 Persyaratan Teknis Pengelolaan Sampah Perkotaan....	11
2.1.4 Teknik Operasional Pengolahan Sampah	15
2.1.5 Perencanaan Operasional Pengumpulan	22
2.2 <i>Vehicle Routing Problem</i> (VRP).....	32
2.3 Jenis – jenis VRP	35
2.3.1 <i>Capacitated VRP (CVRP)</i>	35
2.3.2 <i>VRP With Time Windows (VRPTW)</i>	37
2.3.3 <i>Multiple Depot VRP (MDVRP)</i>	37
2.3.4 <i>VRP With Pick-Up and Delivering (VRPPD)</i>	38
2.3.5 <i>Split Delivery VRP (SDVRP)</i>	39
2.3.6 <i>Stochastic VRP (SVRP)</i>	39
2.3.4 <i>Periodic VRP</i>	40

2.4	Formulasi VRP.....	40
2.5	Permasalahan VRP.....	42
2.6	Metode Penentuan Rute	45
2.7	Algoritma Penghematan (<i>Saving Algorithm</i>).....	47
BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	51
3.1.1	Lokasi Penelitian.....	51
3.1.2	Waktu Penelitian	51
3.2	Jenis Data	52
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	52
3.4	Pengolahan Data	53
3.5	Bagan Alir	54
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		
4.1	Analisa Data.....	55
4.1.1	Pengumpulan Data	55
4.1.2	Pengolahan Data	57
4.1.2.1	Pengolahan Data dengan <i>Saving Matriks</i>	57
1.	Perhitungan Matriks Jarak	57
2.	Perhitungan <i>Saving Matriks</i>	61
3.	Penentuan Rute Alat Angkut	63
4.	Penentuan Rute dengan <i>Nearest Neighbour</i>	69
4.2.1.2	Analisis Diagram Pareto	62
4.2.1.3	Analisis Diagram FTA dan <i>Fishbone</i>	65
4.1.3	Analisis Hasil	74
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Simpulan	81
5.2	Saran	83
DAFTAR RUJUKAN		84
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Skala Kepentingan Daerah Pelayanan.....	13
Tabel 2.2	Karakteristik Wadah Sampah.....	17
Tabel 2.3	Contoh Wadah dan Penggunaannya.....	18
Tabel 2.4	Tipe Pemindahan (Transfer).....	24
Tabel 3.1	Jadwal Kegiatan Penelitian.....	51
Tabel 4.1	Lokasi Tujuan TPS Umum dan Ukuran Timbunan Sampah.....	56
Tabel 4.2	Perhitungan <i>Matriks Jarak</i>	60
Tabel 4.3	Perhitungan <i>Saving Matriks</i>	62
Tabel 4.4	Perhitungan <i>Saving Matriks Per-Kecamatan</i>	64
Tabel 4.5	Perhitungan <i>Saving Matriks Per-Kecamtan</i>	66
Tabel 4.6	Perhitungan <i>Saving Matriks Kecamtan Kertapati</i>	68
Tabel 4.7	Perhitungan <i>Saving Matriks</i>	69
Tabel 4.8	Rute A Kecamatan Plaju dan Kebutuhan Alat Angkut/ Hari	71
Tabel 4.9	Rute B Kecamatan SUII dan Kebutuhan Alat Angkut/ Hari	72
Tabel 4.10	Rute A Kecamatan Kertapati dan Kebutuhan Alat Angkut/ Hari ...	73
Tabel 4.11	Rute Terbaik Per Kecamatan dan Kebutuhan Alat Angkut/Hari	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Teknik Operasional Pengelolaan Persampahan	11
Gambar 2.2 Diagram Pelayanan Masing-masing Pola Operasional	19
Gambar 2.3 Konsepsi Ruang Masing-masing Pola Operasional	19
Gambar 2.4 Pola Pengangkutan Sampah Sistem Individual Langsung.....	25
Gambar 2.5 Pola Pengangkutan Sistem Transfer Depo Tipe I dan II.....	26
Gambar 2.6 Pola Pengangkutan Sampah sistem Pengosongan Kontainer 1	27
Gambar 2.7 Pola Pengangkutan Sampah Sistem Pengosongan Kontainer 2.....	28
Gambar 2.8 Pola Pengangkutan Sampah Sistem Pengosongan Kontainer 3.....	29
Gambar 2.9 Pola Pengangkutan Sampah Sistem Kontainer Tetap	30
Gambar 2.10 Solusi dari Sebuah VRP	33
Gambar 2.11 Pengurangan jarak Tempuh dengan Pemberhentian Dalam Rute..	47
Gambar 2.12 Ilustrasi Konsep Penghematan	49
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	54
Gambar 4.1 <i>Dump Truck</i>	55
Gambar 4.2 Titik Lokasi Koordinat Lokasi Tujuan TPS Umum	56

DAFTAR LAMPIRAN

- | | |
|--------------|--|
| Lampiran i | Surat Balasan Dinas Kebersihan dan Keindahan Palembang |
| Lampiran ii | Curiculum Vitae |
| Lampiran iii | Lembar ACC Perbaikan |
| Lampiran iv | Bukti Bimbingan |
| Lampiran v | SK Pembimbing dan Pengaji |
| Lampiran vi | Naskah Publikasi |
|
 | |
| Lampiran 1 | Gambar Titik Lokasi Koordinat Lokasi TPS Umum |
| Lampiran 2 | Kumpulan Gambar Tempat Pembuangan Sampah |
| Lampiran 3 | Perhitungan <i>Matriks</i> Jarak :
A. Dari Pangkalan ke Setiap TPS
B. Perhitungan <i>Matriks</i> Jarak Antar TPS |

ABSTRAK

Pesatnya pembangunan wilayah perkotaan di Indonesia, diikuti oleh peningkatan perpindahan sebagian rakyat pedesaan ke kota dengan anggapan akan memperoleh kehidupan yang lebih baik. Palembang salah satu kota, dimana pelayanan yang ada tidak maksimal dan terjadi penurunan kualitas lingkungan, khususnya pada permasalahan pengangkutan sampah kota. Pengelolaan sampah harus semakin diperhatikan karena berhubungan dengan efisiensi biaya. Transportasi sampah adalah sub-sistem persampahan yang bersasaran membawa sampah dari lokasi pemindahan atau dari sumber sampah secara langsung menuju Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Penelitian dilakukan di Dinas kebersihan dan Keindahan Kota Palembang, dengan tujuan untuk menentukan rute proses pengangkutan sampah terbaik dengan satu kali putaran rute agar tidak terjadi penumpukan sampah pada beberapa wilayah pelayanan. Dan penelitian ini menggunakan metode *Vehicle Routing Problem (VRP)* dengan perhitungan *saving matriks* dan pendekatan *nearest neighbor*, dengan data acuan penelitian yaitu data observasi langsung pengangkutan sampah untuk 3 kecamatan, yaitu kecamatan Plaju, SU II dan kecamatan Kertapati di Palembang. Hasil penelitian yang didapatkan yaitu , rute terbaik untuk masing-masing kecamatan, dimana untuk setiap kecamatan dalam sehari hanya membutuhkan satu kali putaran rute untuk pengangkutan sampah dengan alokasi unit *dump truck* yang tepat.

Kata Kunci :*Vehicle Routing Problem (VRP), saving matriks, nearest neighbor*

ABSTRACT

The rapid development of urban areas in Indonesia, followed by an increase in the number of rural residents to the city with the assumption will get a better life. Palembang is a city, where services are not optimal and there is a decrease in environmental quality, specifically on the problem of transporting municipal waste. Waste transportation is a waste sub-system that transports waste from the transfer location or from the waste source directly to the Final Processing Site (TPA). Research conducted at the City of Palembang's Sanitation and Beauty Service, with the aim of determining the best route for transporting waste with one route to avoid garbage accumulation in several service areas. And this research uses Vehicle Routing Problem (VRP) method with matrix calculation and nearest neighbor calculation, with research data that is data of direct observation of waste transportation for 3 districts, namely Plaju, SU II and Kertapati districts in Palembang. The results obtained are, the best route for each sub-district, where for each sub-district every day requires only one route for transportation of waste with the right dump truck unit.

Key Words : Vehicle Routing Problem (VRP), saving matriks, nearest neighbor