

TUGAS AKHIR

**PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI PENGIRIMAN
HEMODIALISA PACK UNTUK MENURUNKAN
BIAYA DAN WAKTU PENGIRIMAN DENGAN
MENGUNAKAN METODE *VEHICLE
ROUTING PROBLEMS*
(Studi Kasus : PT. Raska Jaya Medika)**



Disusun Oleh :

DINA SARI DEWIS

NBI : 1411900216

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2023

TUGAS AKHIR

PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI PENGIRIMAN HEMODIALISA PACK UNTUK MENURUNKAN BIAYA DAN WAKTU PENGIRIMAN DENGAN MENGUNAKAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEMS*

(Studi kasus : PT.Raska Jaya Medika)



Disusun oleh :

Dina Sari Dewi S

(1411900216)

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2023

TUGAS AKHIR

PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI PENGIRIMAN HEMODIALISA PACK UNTUK MENURUNKAN BIAYA DAN WAKTU PENGIRIMAN DENGAN MENGUNAKAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEMS*

(Studi kasus : PT.Raska Jaya Medika)

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

Disusun oleh :

**Dina Sari Dewi S
(1411900216)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023**

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : DINA SARI DEWI S
NBI : 1411900216
FAKULTAS : TEKNIK
JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI
JUDUL : PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI PENGIRIMAN
HEMODIALISA PACK UNTUK MENURUNKAN BIAYA
DAN WAKTU PENGIRIMAN DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEMS*

Tugas Akhir ini telah disetujui
Tanggal, 31 Mei 2023

Mengetahui/Menyetujui
Pembimbing



Ir. Asmungi., MT
NPP: 20410.96.0442


Menyetujui

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ir. H. Satrio, Kes. APU., ASEAN Eng
NPP: 20410.90.0197

Ketua Program Studi
Teknik Industri



Hery Murnawan, ST., MT., CSCA
NPP: 20310.94.0178

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

NAMA : DINA SARI DEWI S
NBI : 1411900216
FAKULTAS : TEKNIK
JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI
JUDUL : PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI PENGIRIMAN
HEMODIALISA PACK UNTUK MENURUNKAN BIAYA
DAN WAKTU PENGIRIMAN DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEMS*

Tugas Akhir ini Telah di Uji pada : Tanggal 09 Juni 2023

Panitia Penguji Tugas Akhir Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua	Ir. Asmungi, MT.	NPP : 20410.96.0442
Anggota	Erni Puspanantari,S.T.,M.Eng.,Ph.D	NPP : 20410.96.0479
	Istantyo Yuwono,S.T.,M.M.	NPP : 20410.17.0744

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dina Sari Dewi S

NBI : 1411900216

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa ini Sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul :

“PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI PENGIRIMAN HEMODIALISA PACK UNTUK MENURUNKAN BIAYA DAN WAKTU PENGIRIMAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE VEHICLE ROUTING PROBLEMS”

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua refrensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 22 Juni 2023

Yang membuat pernyataan,


METERAI
TEMPEL
5000
2EAKX59109086
Dina Sari Dewi S
NBI 1411900216



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. Semolowaru 45 Surabaya
Tlp. 031 593 1800 (ex. 311)
Email. perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAGA PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKREDITASI

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Saya yang bertanda tangan dibawah ini;

Nama : Dina Sari Dewi S
Nbi : 1411900216
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada badan perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalti-Free Right). Atas karya saya yang berjudul:

PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI PENGIRIMAN HEMODIALISA PACK UNTUK MENURUNKAN BIAYA DAN WAKTU PENGIRIMAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE VEHICLE ROUTING PROBLEMS

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalti-Free Right). Badan perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan. Mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Pada tanggal : 22 Juni 2023

Yang menyatakan

METERAI
TEMPEL
6668BAKX591090867

KATA PENGANTAR

Motto : “Start now, perfect later.”

Bismillahirrahmanirrahim

Tiada lembar yang paling indah dalam laporan skripsi ini kecuali lembar persembahan. Alhamdulillahirobbil'alamin, dengan mengucapkan syukur atas Rahmat Allah SWT dan sebagai ucapan terimakasih skripsi ini saya persembahkan untuk

1. Ibu Niswatin seorang biasa saya panggil mama. Alhamdulillah kini penulis sudah berada ditahap ini, menyelesaikan karya tulis sederhana ini sebagai perwujudan salah satu doamu.
2. Bapak Rabdi S , seseorang yang darahnya mengalir dalam tubuh saya yang telah membesarkan putri bungsunya sampai saat ini serta telah melantirkan doa-doa baik demi studi penulis. Saya persembahkan karya tulis sederhana dan gelar ini untuk bapak.
3. Abang Teddy Rinaldi, sosok kakak laki-laki penulis satu-satunya yang sangat disayangi,terimakasih sudah menjadi saudara yang baik dan membantu penulis bisa sampai dititik ini.
4. Bapak Ir.Asmungi,. MT selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan ilmu serta untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Hery Murnawan, ST., MT selaku kepala Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
6. Bapak Dr. Ir. H. Sajiyo, M. Kes.,IPU.,ASEAN Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
7. Bapak dan ibu dosen Teknik Industri yang telah memberikan ilmunya selama proses perkuliahan.
8. Bapak Edi beserta pegawai karyawan pada PT.Raska Jaya Medika yang telah membantu penulis untuk pengambilan data untuk menyelesaikan tugas akhir ini
9. Teruntuk 2 teman saya Bella Shefia Rahma dan Nur Aini Ismiranda, terimakasih sudah menjadi bagian cerita dari perjalanan hidupku selama di perkuliahan.
10. Dan yang terakhir teruntuk NBI 1411700083 thankyou you are the best support system.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan

masukan yang bersifat membangun. Semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat baik kepada penulis maupun pembaca.

Surabaya, 24 Mei 2023

Penulis

ABSTRAK

PT. Raska Jaya Medika merupakan salah satu usaha yang bergerak dalam supplier alat medis Hemodialisa pack berlokasi di Ruko De Farda RK-1, Jl. Desa Keboan Anom, Dusun Keboan, Keboananom, Kec. Gedangan, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. *Hemodialisa Pack* yang merupakan alat untuk membersihkan darah pasien untuk menghilangkan zat-zat metabolisme yang berbahaya atau beracun. Sebagai konsumen produk *Hemodialisa Pack* dengan angka permintaan yang tinggi yang bergerak secara acak, untuk meminimalisir jarak, maka diperlukan perbaikan rute pengiriman yang efektif. Selain itu penulis juga mempertimbangkan penggunaan 1 armada saja untuk dilakukan analisa perbandingan dalam menentukan rute distribusi. Dalam penelitian kali ini, pendekatan *algoritma sweep* digunakan untuk cluster seluruh customer kemudian melanjutkan *mixed integer linear programming* yang digunakan untuk meminimalkan biaya dengan mencari rute terbaik tanpa melebihi kapasitas kendaraan yang sudah ada, pendekatan model *mixed integer linear programming* dapat menghemat biaya sebesar Rp.451.719 atau menghemat 4,31%. Sedangkan untuk usulan jarak 1,018% dan waktu menghemat 1,070%

Kata kunci : Distribution, Mixed Integer Linear Programming, Algoritma Sweep, Time, CVRPTW

ABSTRACT

PT. Raska Jaya Medika is one of the businesses engaged in supplying Hemodialysis medical equipment packs located at Ruko De Farda RK-1, Jl. Keboan Anom Village, Keboan Hamlet, Keboananom, Kec. Gedangan, Sidoarjo Regency, East Java. Hemodialysis Pack which is a tool to clean the patient's blood to remove harmful or toxic metabolic substances. As consumers of Hemodialysis Pack products with high numbers of requests that move randomly, to minimize distances, it is necessary to improve effective delivery routes. In addition, the author also considers the use of only 1 fleet for comparative analysis in determining distribution routes. In this study, the sweep algorithm approach is used for all customer clusters and then continues mixed integer linear programming which is used to minimize costs by finding the best route without exceeding vehicle capacity. that already exists, the mixed integer linear programming model approach can save costs of Rp.451,719 or save 4.31%. Meanwhile, the proposed distance is 1.018% and the time saves 1.070%.

Keywords : Distribution, Mixed Integer Linear Programming, Algoritma Sweep, Time, CVRPTW

Daftar Isi

TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
LEMBAGA PERNYATAAN PUBLIKASI KARYAILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKREDITASI.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
Daftar Isi	xi
Daftar Tabel	xiv
Daftar Gambar	xv
Daftar Lampiran.....	15
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	9
1.3 Tujuan Penelitian.....	9
1.3.1 Faktor penentuan saluran distribusi.....	9
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	10
1.5 Manfaat Penelitian	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 Manajemen Logistik	13
2.1.1 Operasi Logistik	13
2.1.2 Koordinasi Logistik.....	14
2.2 Distribusi	15
2.2.1 Definisi Distribusi.....	15
2.2.2 Saluran Distribusi.....	15
2.2.4 Jenis – Jenis Saluran Distribusi	16

2.3	Transportasi	17
2.3.1	Fungsi Dasar Manajemen Distribusi dan Transportasi	17
2.4	Vehicle Routing Problem	19
2.4.1	Macam Variasi VRP.....	21
2.5	Capacitated Vehicle Routing Problem.....	22
2.6	<i>Vehicle Routing Problem With Time Windows</i>	24
2.7	Algoritma Sweep	25
2.8	Mixed Integer Linear Programming (MILP)	28
BAB III	METODE PENELITIAN	33
3.1	Flow Chart Penelitian.....	34
3.2	Pengumpulan Data	35
3.3	Pengelompokan Data	38
3.4	Penentuan Rute.....	39
3.5	Analisis dan Pembahasan.....	41
3.6	Kesimpulan dan Saran	41
3.7	Jadwal Pelaksanaan.....	41
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1	Pengumpulan Data.....	43
4.2	Pengolahan Data	45
4.3	Penentuan Rute / <i>Running Model</i>	53
	Penentuan Biaya pengiriman	85
4.4	Rute Usulan dengan Alternatif Jarak, Biaya dan Waktu	88
	Persentase penghematan total jarak pengiriman	96
	Persentase penghematan total biaya pengiriman.....	97
	Persentase penghematan total waktu tempuh pengiriman	98
4.5	Analisis dan Pembahasan	99
BAB V	Kesimpulan dan Saran	101
5.1	Kesimpulan	101

5.2 Saran.....	101
Daftar Pustaka	103
Lampiran.....	104

Daftar Tabel

Tabel 1. 1 Rute Awal Bulan Desember 2022	1
Tabel 1. 2 Armada PT Raska Jaya Abadi	6
Tabel 3. 1 Data Permintaan	35
Tabel 3. 2 Data Waktu Tempuh antar Customer.....	36
Tabel 3. 3 Data Armada.....	36
Tabel 3. 4 Data Biaya Pengiriman	37
Tabel 3. 5 Data Rute Customer.....	37
Tabel 3. 6 Data Packaging	37
Tabel 3. 7 Hasil Perhitungan Sudut Polar.....	38
Tabel 3. 8 Data Klasterisasi Customer	39
Tabel 3. 9 Tabel Pelaksanaan Penelitian	41
Tabel 4. 1 Hasil Pehitungan Sudut Polar	47
Tabel 4. 2 Hasil Pengurutan Sudut Polar.....	48
Tabel 4. 3 Hasil Pengelompokan cluster dari masing – masing customer pada minggu pertama bulan Desember 2022	49
Tabel 4. 4 Hasil Pengelompokan cluster dari masing – masing customer pada minggu kedua bulan Desember 2022.....	50
Tabel 4. 5 Hasil Pengelompokan cluster dari masing – masing customer pada minggu Ketiga bulan Desember 2022.....	51
Tabel 4. 6 Hasil Pengelompokan cluster dari masing – masing customer pada minggu Keempat bulan Desember 2022	52
Tabel 4. 7 Hasil Pengelompokan cluster dari masing – masing customer pada minggu Kelima bulan Desember 2022.....	53
Tabel 4. 8 Perbandingan Rute Awal dengan Rute Usulan minggu ke 1	88
Tabel 4. 9 Perbandingan Rute Awal dengan Rute Usulan minggu ke 2	89
Tabel 4. 10 Perbandingan Rute Awal dengan Rute Usulan minggu ke 3	90
Tabel 4. 11 Perbandingan Rute Awal dengan Rute Usulan minggu ke 4	92
Tabel 4. 12 Perbandingan Rute Awal dengan Rute Usulan minggu ke 5	94

Daftar Gambar

Gambar 1. 1Peta Distribusi Pengiriman Hemodialisa Pack Ke-13 Rumah Sakit di Wilayah Jawa Timur.....	7
Gambar 2. 1 Ilustrasi Permasalahan VRPTW	25
Gambar 2. 2 Proses Clustering pada node.....	26
Gambar 2. 3 Kuadran koordinat	27
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian	34
Gambar 4. 1 Koordinat Kartesius Algoritma Sweep dengan Bantuan Software Geogebra.....	46
Gambar 4. 2 Hasil solution report pada cluster 1.....	57
Gambar 4. 3 Pemetaan Rute pada Cluster 1 minggu ke 1	58
Gambar 4. 4 Hasil solution report tanggal 1 cluster 2.....	60
Gambar 4. 5 Pemetaan Rute pada Cluster 2 minggu ke 1	60
Gambar 4. 6 Pemetaan Rute pada Cluster 3 minggu ke 1	61
Gambar 4. 7 Pemetaan Rute pada Cluster 4 minggu ke 1	62
Gambar 4. 8 Pemetaan Rute pada Cluster 1 minggu ke 2	63
Gambar 4. 9 Pemetaan Rute pada Cluster 2 minggu ke 2	64
Gambar 4. 10 Pemetaan Rute pada Cluster 5 minggu ke 2.....	65
Gambar 4. 11 Pemetaan Rute pada Cluster 6 minggu ke 2.....	66
Gambar 4. 12 Pemetaan Rute pada Cluster 7 minggu ke 2.....	67
Gambar 4. 13 Pemetaan Rute pada Cluster 7 minggu ke 2.....	68
Gambar 4. 14 Pemetaan Rute pada Cluster 9 minggu ke 2.....	69
Gambar 4. 15 Pemetaan Rute pada Cluster 10 minggu ke 2.....	70
Gambar 4. 16 Pemetaan Rute pada Cluster 4 minggu ke 3.....	72
Gambar 4. 17 Pemetaan Rute pada Cluster 5 minggu ke 3.....	73
Gambar 4. 18 Pemetaan Rute pada Cluster 7 minggu ke 3.....	74
Gambar 4. 19 Pemetaan Rute pada Cluster 8 minggu ke 3.....	75
Gambar 4. 20 Pemetaan Rute pada Cluster 11 minggu ke 3.....	76
Gambar 4. 21 Pemetaan Rute pada Cluster 1 minggu ke 4.....	77
Gambar 4. 22 Pemetaan Rute pada Cluster 3 minggu ke 4.....	78
Gambar 4. 23 Pemetaan Rute pada Cluster 4 minggu ke 4.....	79
Gambar 4. 24 Pemetaan Rute pada Cluster 10 minggu ke 4.....	80
Gambar 4. 25 Pemetaan Rute pada Cluster 1 minggu ke 5.....	81
Gambar 4. 26 Pemetaan Rute pada Cluster 4 minggu ke 5.....	82
Gambar 4. 27 Pemetaan Rute pada Cluster 8 minggu ke 5.....	83
Gambar 4. 28 Pemetaan Rute pada Cluster 10 minggu ke 5.....	84
Gambar 4. 29 Hasil Solution Report Perhitungan biaya.....	87

Daftar Lampiran

Lampiran 1. 1 daftar customer.....	105
Lampiran 1. 2 Matriks waktu antar customer (menit)	106
Lampiran 1. 3 Matriks jarak antar customer (km)	107
Lampiran 1. 4 Hasil Pemograman Lingo	108
Lampiran 1. 5 Hasil Pemograman Lingo Biaya (Rupiah).....	182