

TUGAS AKHIR

**PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI MAKANAN RINGAN (SNACK)
DENGAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEMS*
(Studi kasus pada UD. NNR JAYA di Bojonegoro)**



Disusun Oleh :

RIFQI WAHYU NUGROHO
NBI : 1411700049

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

2022

TUGAS AKHIR
PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI MAKANAN RINGAN (SNACK)
DENGAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEMS*
(Studi kasus pada UD. NNR JAYA di Bojonegoro)



Disusun oleh :
Rifqi Wahyu Nugroho (1411700049)

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022

TUGAS AKHIR
PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI MAKANAN RINGAN (SNACK)
DENGAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEMS*
(Studi kasus pada UD. NNR JAYA di Bojonegoro)



Disusun oleh :
Rifqi Wahyu Nugroho (1411700049)

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022

TUGAS AKHIR

PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI MAKANAN RINGAN (*SNACK*) DENGAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEMS* (Studi kasus pada UD. NNR JAYA di Bojonegoro)

Untuk memperoleh gelar sarjana
Strata satu (S1) dalam ilmu teknik industri
Pada program studi teknik industri
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Disusun Oleh :

Rifqi Wahyu Nugroho

NBI : 1411700049

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022**

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

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Nama : Rifqi Wahyu Nugroho
NBI : 1411700049
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : Penentuan *Rute* Distribusi Makanan Ringan (*Snack*) Dengan Metode *Vehicle Routing Problems* (Studi Kasus pada UD. NNR Jaya di Bojonegoro)

Tugas Akhir ini telah disetujui
Tanggal, 27 Juni 2022
Mengetahui/Menyetujui
Dosen Pembimbing



(Dr. Ir. Muslimin Abdulrahim, ST., M.Sc)
NPP:20410.87.0089

Dekan
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



(Dr. Ir. H. Saiyo, M. Kes)
NPP:20410.90.0197

Ketua Program Studi
Teknik Industri Universitas 17
Agustus 1945 Surabaya



(Hery Murmawan, ST., MT)
NPP:20410.94.0378

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

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

NAMA : RIFQI WAHYU NUGROHO
NBI : 1411700049
FAKULTAS : TEKNIK
JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI
JUDUL : PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI MAKANAN RINGAN
(SNACK) DENGAN METODE VEHICLE ROUTING PROBLEMS
(Studi kasus pada UD. NNR JAYA di Bojonegoro)

Tugas Akhir ini telah diuji pada : Tanggal 7 Juni 2022

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

Ketua	Dr. Ir. Muslimin Abdulrahim, ST., M.Sc	NPP : 20410.87.0089
Anggota	1. Dr. Ir. Zainal Arief, MT	NPP : 20410.86.0072
	2. Dr. I Nyoman Lokajaya, ST., MM	NPP : 20410.97.0499

LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rifqi Wahyu Nugroho

NBI : 1411700049

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa sebagian atau seluruh isi Tugas Akhir saya yang berjudul:

**“PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI MAKANAN RINGAN (SNACK)
DENGAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEMS*”
(Studi kasus pada UD. NNR JAYA di Bojonegoro)**

Ini adalah hasil tulisan saya sendiri yang diselesaikan tanpa menggunakan materi yang tidak sah, bukan karya orang lain yang saya akui sebagai karya saya.

Semua referensi yang dikutip sepenuhnya dimasukkan ke dalam daftar pustaka. Jika ternyata tidak benar, saya siap menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Surabaya, 27 Juni 2022

Yang bertanda tangan



(Rifqi Wahyu Nugroho)



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl Semolawaru 45 Surabaya
Tlp. 031 593 1800 (ex.311)
Email : Perpus@untagsbv.ac.id

LEMBAGA PERNYATAAN PERSUTUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPETINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rifqi Wahyu Nugroho
NBI/ NPM : 1411700049
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : Skripsi / Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

“PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI MAKANAN RINGAN (SNACK) DENGAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEMS*” (Studi kasus pada UD. NNR JAYA di Bojonegoro)

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - 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 : Surabaya

Pada tanggal : 30 Juni 2022

Yang Menyatakan,



(Rifqi Wahyu Nugroho)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakaatu.

Alhamdulillahirobbilalamin, segala puji bagi Allah SWT penulis panjatkan puji syukur karena berkat rahmatnya penulis diberikan kekuatan, kesehatan, lahir batin, serta semangat untuk menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI MAKANAN RINGAN (*SNACK*) DENGAN METODE VEHICLE ROUTING PROBLEM di UD NNR Jaya”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan dalam menyelesaikan S-1 Program Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Selama menyelesaikan tugas akhir ini, penulis memiliki semangat untuk kerja keras juga tidak terlepas dari arahan, bimbingan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak sehingga penyusunan tugas akhir bisa diselesaikan secara bertahap dari berbagai kesulitan yang ada. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan, serta kesehatan dalam menyelesaikan tugas akhir.
2. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan semangat, doa serta motivasi guna menyelesaikan tugas akhir.
3. Bapak Dr. Ir. Muslimin Abdulrahim, ST., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan ilmu serta untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Hery Murnawan, ST., MT selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Dr. Ir. H. Sajiyo, M. Kes selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Bapak dan ibu dosen Teknik Industri yang telah memberikan ilmunya selama proses perkuliahan.
7. Ibu Hj. Suliyah beserta karyawan pada UD NNR Jaya yang telah membantu penulis untuk pengambilan data untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

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, 27 Juni 2022

Penulis

ABSTRAK

UD. NNR Jaya merupakan usaha yang bergerak di Produksi makanan ringan yang memproduksi Mie Lidi, Makaroni, Kedelai di Desa Sumuragung, Kabupaten Bojonegoro. Dalam penelitian kali ini, penulis melakukan penentuan rute dengan menggunakan pendekatan *algoritme sweep* digunakan untuk *cluster* seluruh *customer* kemudian membuat rute dari hasil (*cluster*) tersebut untuk mencari total jarak minimum menggunakan model matematis dengan konsep MILP (*mixed integer linear programming*) menggunakan software Lingo 17.0x64. 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 368.707 atau menghemat 5,46%. Sedangkan untuk alternatif jarak menghemat 5,42% dan waktu menghemat 4,51%.

Kata kunci : Optimization, Distribution, Mixed Integer Linear Programming, Algoritme Sweep, CVRPTW.

ABSTRACT

UD. NNR Jaya is a business engaged in the production of snacks that produce Mie Lidi, Macaroni, Soybeans in Sumuragung Village, Bojonegoro Regency. In this study, the author determines the route using a sweep algorithm approach used to cluster all customers and then creates a route from the results (cluster) to find the minimum total distance using a mathematical model with the concept of MILP (mixed integer linear programming) using Lingo 17.0x64 software. . which is used to minimize costs by finding the best route without exceeding the existing vehicle capacity, the mixed integer linear programming model approach can save costs of Rp. 368,707 or save 5.46%. As for the alternative distance, it saves 5.42% and time saves 4.51%.

Key words: Optimization, Distribution, Mixed Integer Linear Programming, Sweep Algorithm, CVRPTW.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI	iv
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.4.1. Batasan Penelitian.....	5
1.4.2. Asumsi Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.5.1. Bagi Mahasiswa.....	5
1.5.2. Bagi Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.....	5
1.5.3. Bagi Perusahaan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Manajemen Logistik.....	7
2.1.1. Pengertian Manajemen Logistik	7
2.1.2. Komponen Sistem Logistik	7
2.1.3. Strategi Sistem Logistik.....	9
2.2. Manajemen Distribusi	10
2.2.1. Pengertian Distribusi.....	10
2.2.2. Fungsi Saluran Distribusi.....	11
2.2.3. Pemilihan Lokasi	11
2.2.4. Faktor yang Mempengaruhi Saluran Distribusi	11
2.2.5. Penentuan Saluran Distribusi.....	12
2.2.6. Alternatif Saluran Distribusi.....	13

2.2.7. Menyeimbangkan Pelayanan Logistik dan Biaya.....	14
2.2.8. Strategi Pengiriman Barang	15
2.2.9. Struktur Distribution Channel.....	17
2.3. Transportasi.....	18
2.3.1. Pengertian Transportasi	18
2.3.2. Peranan Transportasi.....	19
2.3.3. Mode Transportasi	19
2.3.4. Biaya Transportasi	19
2.3.5. Faktor yang Mempengaruhi Biaya Transportasi.....	22
2.4. Vehicle Routing Problem	23
2.4.1. Macam Variasi VRP	24
2.5. Capacitated Vehicle Routing Problem	25
2.6. Vehicle Routing Problem With Time Windows	27
2.7. Algoritma Sweep.....	28
2.8. <i>Mixed Integer Linear Programming (MILP)</i>	30
2.9. Penelitian Terdahulu	32
BAB III METODELOGI PENELITIAN	35
3.1. Metode Penelitian.....	35
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	35
3.3. Tahapan Penelitian	35
3.3.1. Studi Lapangan	35
3.3.2. Studi Literatur	35
3.3.3. Pengumpulan Data	35
3.3.4. Pengolahan Data	37
3.4. Diagram Alir Penelitian	41
3.4.1. <i>Flowchart</i>	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1. Pengumpulan Data	45
4.2. Pengolahan Data.....	46
4.2.1. Algoritma Sweep	46

4.2.2. <i>Mixed Integer Linear Programing</i>	53
4.4 Rute Usulan dengan Alternatif Jarak, Biaya dan Waktu	80
4.5 Analisis dan Pembahasan	93
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	99
5.1. Kesimpulan	99
5.2. Saran.....	99
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN	103
Lampiran 1 Rute awal Bulan Januari.....	103
Lampiran 2 Data Pengiriman Periode Januari 2022	109
Lampiran 3 Data Customer UD NNR Jaya	111
Lampiran 4 Matrik Jarak Antar Custoer (Km)	112
Lampiran 5 Matrik waktu Antar Custoer (menit)	113
Lampiran 6 Hasil Pemrograman Lingo	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Wilayah Distribusi Menggunakan <i>Aplikasi Google Earth</i>	3
Gambar 2.1 Ilustrasi Direct Shipping Ke Titik Distribusi (Martono,2018).....	15
Gambar 2.2 Ilustrasi Pergudangan Dan Pusat Distribusi Ke Titik Distribusi (Martono,2018).....	16
Gambar 2.3 Ilustrasi Cross-Docking Ke Titik Distribusi (Martono, 2018).....	17
Gambar 2.4 Selective Distribution (Martono, 2018).....	18
Gambar 2.5 Direct/Internal Chanel (Eksklusif) (Martono, 2018).....	18
Gambar 2.6 Ilustrasi Permasalahan VRPTW	27
Gambar 2.7 Proses Clustering Pada Node.....	28
Gambar 2.8 Kuadran Koordinat.....	29
Gambar 3.1 <i>Kuadran Koordinat</i>	38
Gambar 4.1 <i>Sudut Polar Dari Software Geogebra</i>	47
Gambar 4.2 Hasil <i>Solution Report</i> Pada <i>Cluster</i> 1.....	57
Gambar 4.3 Pemetaan Rute Pada <i>Cluster</i> 1.....	58
Gambar 4.4 Hasil <i>Solution Report</i> Pada <i>Cluster</i> 2.....	61
Gambar 4.5 Pemetaan Rute Pada <i>Cluster</i> 2.....	62
Gambar 4.6 Pemetaan Rute Pada <i>Cluster</i> 3.....	62
Gambar 4.7 Pemetaan Rute Pada <i>Cluster</i> 4.....	63
Gambar 4.8 Pemetaan Rute Pada <i>Cluster</i> 5.....	64
Gambar 4.9 Pemetaan Rute Pada <i>Cluster</i> 6.....	65
Gambar 4.10 Pemetaan Rute Pada <i>Cluster</i> 7	66
Gambar 4.11 Pemetaan Rute Pada <i>Cluster</i> 8.....	67
Gambar 4.12 Pemetaan Rute Pada <i>Cluster</i> 9.....	67
Gambar 4.13 Pemetaan Rute Pada <i>Cluster</i> 10.....	68
Gambar 4.14 Pemetaan Rute Pada <i>Cluster</i> 11.....	69
Gambar 4.15 Pemetaan Rute Pada <i>Cluster</i> 12.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jenis Produk	1
Tabel 1.2 Rute Awal Bulan Januari 2022.....	1
Tabel 1.3 Armada Pengiriman	3
Tabel 2.1 <i>Penelitian Terdahulu</i>	32
Tabel 3.1 Contoh Data Customer.....	36
Tabel 3.2 Contoh Data Permintaan Konsumen.....	36
Tabel 3.3 Contoh Data Biaya Pengiriman	36
Tabel 3.4 Contoh Data Jarak Pengiriman.....	37
Tabel 4.1 Contoh Pengerjaan Menentukan Sudut Polar.....	48
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan <i>Sudut Polar</i>	48
Tabel 4.3 Hasil Pengurutan Sudut Polar.....	49
Tabel 4.4 Hasil Pengelompokan Cluster Dari Masing – Masing Customer Pada Minggu Pertama Bulan Januari 2022.....	49
Tabel 4.5 Hasil Pengelompokan Cluster Dari Masing – Masing Customer Pada Minggu Kedua Bulan Januari 2022.	51
Tabel 4.6 Hasil Pengelompokan Cluster Dari Masing – Masing Customer Pada Minggu Ke Tiga Bulan Januari 2022.....	52
Tabel 4.7 Hasil Pengelompokan Cluster Dari Masing – Masing Customer Pada Minggu Ke Empat Bulan Januari 2022.....	53
Tabel 4.8 Perbandingan Data Jarak Awal Perusahaan Dengan Jarak Usulan Minggu Pertama Dengan Lingo 17.0x64.....	80
Tabel 4.9 Perbandingan Data Biaya Awal Perusahaan Dengan Biaya Usulan Minggu Pertama	81
Tabel 4.10 Perbandingan Data Waktu Tempuh Awal Perusahaan Dengan Waktu Tempuh Usulan Minggu Pertama	82
Tabel 4.11 Perbandingan Data Jarak Awal Perusahaan Dengan Jarak Usulan Minggu Kedua Dengan Lingo 17.0x64	83

Tabel 4.12 Perbandingan Data Biaya Awal Perusahaan Dengan Biaya Usulan Minggu Kedua	84
Tabel 4.13 Perbandingan Data Waktu Tempuh Awal Perusahaan Dengan Waktu Tempuh Usulan Minggu Kedua	85
Tabel 4.14 Perbandingan Data Jarak Awal Perusahaan Dengan Jarak Usulan Minggu Ketiga Dengan Lingo 17.0x64.....	86
Tabel 4.15 Perbandingan Data Biaya Awal Perusahaan Dengan Biaya Usulan Minggu Ketiga	87
Tabel 4.16 Perbandingan Data Waktu Tempuh Awal Perusahaan Dengan Waktu Tempuh Usulan Minggu Ketiga.....	88
Tabel 4.17 Perbandingan Data Jarak Awal Perusahaan Dengan Jarak Usulan Minggu Keempat Dengan Lingo 17.0x64	89
Tabel 4.18 Perbandingan Data Biaya Awal Perusahaan Dengan Biaya Usulan Minggu Keempat.....	90
Tabel 4.19 Perbandingan Data Waktu Tempuh Awal Perusahaan Dengan Waktu Tempuh Usulan Minggu Keempat	91