

# **TUGAS AKHIR**

**RUTE DISTRIBUSI SEMEN DENGAN TRANSPORTASI DARAT DI  
PT XYZ DENGAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEMS*  
(Studi kasus di PT.XYZ)**



**Disusun Oleh :**

**RICKY EKA YULIANTO**  
**NBI :141170062**

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

**2021**

# TUGAS AKHIR

**RUTE DISTRIBUSI SEMEN DENGAN TRANSPORTASI DARAT DI  
PT XYZ DENGAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEMS*  
(Studi kasus di PT.XYZ)**



**RICKY EKA YULIANTO**  
**NBI :141170062**

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

**2021**

# **TUGAS AKHIR**

## **RUTE DISTRIBUSI SEMEN DENGAN TRANSPORTASI DARAT DI PT XYZ DENGAN METODE *VEHICLE ROUNTING PROBLEMS***

**(Studi kasus di PT. XYZ)**

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 :**

**Ricky Eka Yulianto**  
**(1411700062)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2021**

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Ricky Eka Yulianto

Nbi : 1411700062

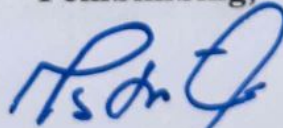
Program Studi : Teknik Industri

Judul Tugas Akhir : RUTE DISTRIBUSI SEMEN DENGAN  
TRANSPORTASI DARAT DI PT. XYZ DENGAN  
METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEMS*

Tugas Akhir ini telah disetujui 24 Desember 2021

Oleh

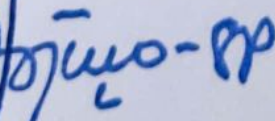
Pembimbing,



Istantyo Yuwono, ST., MT

NPP : 20410.94.0381

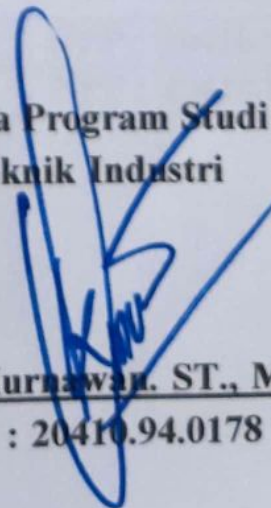
Dekan  
Fakultas Teknik



Dr. Ir. H. Sajiyo, M., Kes.

NPP : 20410.90.0197

Ketua Program Studi  
Teknik Industri



Hery Murnawan, ST., MT

NPP : 20410.94.0178



## LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Nama : Ricky Eka Yulianto  
Nbi : 1411700062  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Tugas Akhir : RUTE DISTRIBUSI SEMEN DENGAN  
TRANSPORTASI DARAT DI PT. XYZ DENGAN  
METODE *VEHICLE ROUNTING PROBLEMS*

Tugas Akhir ini telah diuji pada : Tanggal, 16 Desember 2021

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

<b>Ketua</b>	<b>Istantyo Yuwono, ST.,MT</b>	<b>NPP : 20410.94.0381</b>
<b>Anggota</b>	<b>Dr. I Nyoman Lokajaya, ST.,MM</b>	<b>NPP : 20410.97.0499</b>
	<b>Ir. Siti Mundari.,MT</b>	<b>NPP : 20410.89.0182</b>

## LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS

Yang Bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ricky Eka Yulianto

NBI : 1411700062

Program Studi : Teknik Industri

Dengan ini menyatakan Tugas Akhir saya yang berjudul :

**“RUTE DISTRIBUSI SEMEN DENGAN TRANSPORTASI DARAT DI PT. XYZ DENGAN METODE *VEHICLE ROUNTING PROBLEMS*”**  
(Studi kasus di PT. XYZ)

Adalah hasil kerja tulisan saya sendiri bukan hasil plagiat dari karya tulis ilmiah orang lain baik berupa artikel; skripsi; thesis ataupun disertasi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, jika dikemudianhari ternyata terbukti bahwa skripsi yang saya tulis adalah hasil plagiat maka saya bersedia menerima sanksi. Dan saya bertanggung jawab secara mandiri tidak ada sangkut pautnya dengan Dosen Pembimbing dan kelembagaan Fakultas Teknik Untag Surabaya.

Surabaya, 24 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



(Ricky Eka Yulianto)



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

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

LEMBAGA PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Ricky Eka Yulianto  
Nbi : 1411700062  
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:

**“RUTE DISTRIBUSI SEMEN DENGAN TRANSPORTASI DARAT DI  
PT. XYZ DENGAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEMS*”**  
(Studi kasus di PT. XYZ)

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 : 24 Desember 2021

Yang menyatakan



(Ricky Eka Yulianto) KATA

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh,

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 "RUTE DISTRIBUSI SEMEN DENGAN TRANSPORTASI DARAT DI PT. XYZ DENGAN METODE VEHICLE ROUNTING PROBLEMS". 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 Istantyo Yuwono, ST.,MT 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. Bapak Lingga beserta staff karyawan di PT. XYZ 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, 24 Desember 2021

Penulis



## ABSTRAK

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur di Tuban. Pendistribusian yang dilakukan perusahaan menggunakan beberapa armada yang dimiliki perusahaan dengan daerah pemasaran yang tersebar di wilayah Jawa Timur dan Jawa Tengah. Dalam mengatur pendistribusian barang, jika dilihat dari hasil rekapitulasi data pengiriman barang bulan Juni 2021 dapat diketahui kurang memaksimalkan penggunaan kapasitas kendaraan angkut yang ada, padahal masih bisa dilakukan penambahan barang sampai penggunaan kapasitas kendaraan lebih optimal. Berdasarkan analisa dan hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan rute usulan yang didapat dari pengolahan menggunakan model *Algoritme Sweep* menghasilkan 4 rute usulan sedangkan untuk model *Mixed Integer Linear Programming* menghasilkan perbedaan dari segi biaya dan jarak. Pada Minggu pertama bulan Juni 2021 perusahaan dapat menghemat biaya sebesar 17,08% yaitu Rp260.933 dan pada rute usulan dengan menggunakan alternatif jarak sebesar 17,08% dari 890 km menjadi 738 km. Pada Minggu kedua bulan Juni 2021 perusahaan dapat menghemat biaya sebesar 47,87% yaitu Rp50.041 dan pada rute usulan dengan menggunakan alternatif jarak sebesar 47,79% dari 61 km menjadi 31.8 km. Sedangkan pada Minggu ketiga bulan Juni 2021 perusahaan dapat menghemat biaya sebesar 28,11% yaitu Rp647.700 dan pada rute usulan dengan menggunakan alternatif jarak sebesar 28,11% dari 1.342 km menjadi 964.7 km.

**Kata Kunci:** *Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)*, *Algoritma Sweep*, *Mixed Integer Linear Programming (MILP)*

## ABSTRACT

PT. XYZ is a company engaged in manufacturing in Tuban. The distribution carried out by the company uses several fleets owned by the company with marketing areas spread across East Java and Central Java. In regulating the distribution of goods, if seen from the results of the recapitulation of data on shipments of goods for June 2021, it can be seen that the utilization of the existing transport vehicle capacity is not optimal, even though it is still possible to add goods until the use of vehicle capacity is more optimal. Based on the analysis and results of research conducted, the proposed route obtained from processing using the Sweep Algorithm model produces 4 proposed routes while the Mixed Integer Linear Programming model produces differences in terms of cost and distance. On the first Sunday of June 2021, the company can save 17.08% costs, namely Rp.260,933 and on the proposed route by using an alternative distance of 17.08% from 890 km to 738 km. On the second week of June 2021 the company can save costs by 47.87%, namely Rp. 50,041 and on the proposed route by using an alternative distance of 47.79% from 61 km to 31.8 km. Meanwhile, on the third Sunday of June 2021, the company can save costs by 28.11%, namely Rp.647,700 and on the proposed route by using an alternative distance of 28.11% from 1,342 km to 964.7 km.

**Keywords:** Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP), Algoritma Sweep, Mixed Integer Linear Programming (MILP)

# DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS.....	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.4.1 Batasan Penelitian.....	5
1.4.2 Asumsi Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Pengertian Manajemen Logistik.....	7
2.1.1 Komponen Sistem Logistik.....	7
2.1.2 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.....	12
2.2.4 Faktor yang Mempengaruhi Saluran Distribusi.....	12
2.2.5 Penentuan Saluran Distribusi.....	13
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.....	18
2.3 Transportasi.....	19
2.3.1 Pengertian Transportasi.....	19
2.3.2 Peranan Transportasi.....	20

2.3.3 Mode Transportasi .....	20
2.3.4 Biaya Transportasi .....	20
2.3.5 Faktor yang Mempengaruhi Biaya Transportasi .....	23
2.4 Vehicle Routing Problem .....	24
2.4.1 Macam Variasi VRP .....	26
2.5 Capacitated Vehicle Routing Problem .....	27
2.6 Heterogeneous Fleet Vehicle Routing Problem (HFVRP) .....	28
2.7 Algoritma Sweep .....	29
2.8 MILP .....	32
2.9 Penelitian Terdahulu .....	32
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
3.1 Metode Penelitian .....	35
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	35
3.3 Data dan Metode Pengumpulan Data .....	35
3.3.1 Data Primer .....	35
3.3.2 Data Sekunder .....	36
3.3.3 Metode Pengumpulan Data .....	36
3.4 Langkah-langkah Penelitian .....	36
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>47</b>
4.1 Proses Distribusi Perusahaan .....	47
4.2 Pengumpulan Data .....	47
4.3 Pengolahan Data .....	49
4.3.1 Pengelompokan Tiap Ritel Menggunakan Algoritma Sweep .....	49
4.3.2 Pengembangan Model Matematis Pembuatan Rute dengan MILP .....	55
4.3.3 Penentuan Rute / Running Model .....	57
4.4 Analisis Perbandingan Rute Aktual dengan Rute Hasil Penelitian .....	83
4.5 Analisis dan Pembahasan .....	88
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>93</b>
5.1 Kesimpulan .....	93
5.2 Saran .....	93
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>95</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>97</b>
<b>BIODATA .....</b>	<b>135</b>

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Perbandingan Berat Pengiriman Aktual dengan Kapasitas Truk Engkel 1 Pada Bulan Juni 2021 .....	2
Gambar 1.2 Grafik Perbandingan Berat Pengiriman Aktual dengan Kapasitas Truk Engkel 2 Pada Bulan Juni 2021 .....	2
Gambar 1.3 Grafik Perbandingan Berat Pengiriman Aktual dengan Kapasitas Truk Engkel 3 Pada Bulan Juni 2021 .....	3
Gambar 2.1 Ilustrasi Direct Shipping ke Titik Distribusi (Martono,2018) .....	16
Gambar 2.2 Ilustrasi Pergudangan dan Pusat Distribusi ke Titik Distribusi (Martono,2018).....	17
Gambar 2.3 Ilustrasi Cross-docking ke Titik Distribusi(Martono,.....	18
Gambar 2.4 Selective Distribution (Martono,2018).....	19
Gambar 2.5 Direct/Internal Chanel(Eksklusif)(Martono,2018) .....	19
Gambar 2.6 Proses Clustering pada Node(Nurchahyo et al.,2002).....	30
Gambar 2.7 Kuadran Koordinat (Cahyaningsih et al.,2015).....	31
Gambar 3.1 Kuadran Koordinat .....	41
Gambar 4.1 Koordinat Kartesius Algoritma Sweep dengan Bantuan Software Geogebra.....	49
Gambar 4.2 Hasil Solution Report pada Cluster 3 .....	60
Gambar 4.3 Pemetaan Rute pada Cluster 3 .....	61
Gambar 4.4 Pemetaan Rute pada Cluster 6 .....	62
Gambar 4.5 Hasil Solution Report pada Lingo 18.0 .....	65
Gambar 4.6 Hasil Solution Report pada Cluster 1 .....	69
Gambar 4.7 Pemetaan Rute pada Cluster 1 .....	70

Gambar 4.8 Hasil Solution Report pada Lingo 18.0 .....	73
Gambar 4.9 Hasil Solution Report pada Cluster 3 .....	77
Gambar 4.10 Pemetaan Rute pada Cluster 3 .....	78

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jenis Semen.....	1
Tabel 1.2 Armada Pengiriman .....	3
Tabel 1.3 Keterangan Biaya.....	3
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	32
Tabel 3.1 Contoh Data Customer.....	38
Tabel 3.2 Contoh Data Permintaan Konsumen.....	39
Tabel 3.3 Contoh Data Biaya Pengiriman.....	39
Tabel 3.4 Contoh Data Jarak Pengiriman.....	39
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Sudut Polar .....	50
Tabel 4.2 Hasil Pengurutan Sudut Polar .....	51
Tabel 4.3 Hasil Pengelompokan(Cluster)Masing-masing Customer pada Minggu Pertama Bulan Juni 2021 .....	52
Tabel 4.4 Hasil Pengelompokan (Cluster) Masing-masing Customer pada Minggu Kedua Bulan Juni 2021 .....	53
Tabel 4.5 Hasil Pengelompokan (Cluster) Masing-masing Customer pada Minggu Ketiga Bulan Juni 2021 .....	54
Tabel 4.6 Hasil Pengelompokan(Cluster) Masing-masing Customer pada Minggu Keempat Bulan Juni 2021 .....	54
Tabel 4.7 Data Rute Awal Perusahaan pada Bulan Juni 2021 .....	83
Tabel 4.8 Data Rute Usulan pada Bulan Juni 2021 dengan Lingo.....	84