

TUGAS AKHIR

**PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI DENGAN
MEMPERTIMBANGKAN MULTI PRODUCT DAN
CAPACITATED VEHICLE ROUTING PROBLEM
(STUDI KASUS : PT. ACIS EKAMULIA SUCAKTI SURABAYA)**



Disusun Oleh :

TEGUH IRIANTO
NBI : 1411600026

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

2021

TUGAS AKHIR

**PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI DENGAN
MEMPERTIMBANGKAN *MULTI PRODUCT* DAN *CAPACITATED*
VEHICLE ROUTING PROBLEM
(STUDI KASUS : PT. ACIS EKAMULIA SUCAKTI)**



Disusun Oleh :

TEGUH IRIANTO

1411600026

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

TUGAS AKHIR

**PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI DENGAN
MEMPERTIMBANGKAN *MULTI PRODUCT* DAN *CAPACITATED*
VEHICLE ROUTING PROBLEM
(STUDI KASUS : PT. ACIS EKAMULIA SUCAKTI)**

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

Oleh :

Teguh Irianto (1411600026)

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

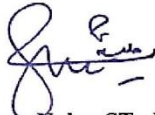
**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : TEGUH IRIANTO
NBI : 1411600026
Fakultas : TEKNIK
Jurusan : TEKNIK INDUSTRI
Judul : PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI DENGAN
MEMPERTIMBANGKAN *MULTI PRODUCT* DAN
CAPACITATED VEHICLE ROUTING PROBLEM (STUDI KASUS
PT. ACIS EKAMULIA SUCAKTI)

Tugas Akhir Ini Telah Disetujui
Tanggal , 2 Februari 2021

Mengetahui/Menyetujui
Pembimbing



Hilyatur Nuha, ST., MT.
NPP : 20410.16.0722

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ir. H. Sajjivo, M. Kes.
NPP : 20410.90.0197

Ketua Program Studi
Teknik Industri



Hery Murpawan, ST., MT.
NPP : 20410.94.0378

LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Teguh Irianto

NBI : 1411600026

Program Studi : Teknik Industri

Dengan ini menyatakan Tugas Akhir saya yang berjudul :

PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI DENGAN MEMPERTIMBANGKAN *MULTI PRODUCT* DAN *CAPACITATED VEHICLE ROUTING PROBLEM* STUDI KASUS : PT. ACIS EKAMULIA SUCAKTI

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, jika dikemudian hari ternyata terbukti bahwa skripsi yang saya tulis adalah plagiat maka saya bersedia menerima sanksi.

Surabaya, 25 Desember 2020

Yang membuat pernyataan


(Teguh Irianto)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN BEBAS PLAGIASI DAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Teguh Irianto
NBI : 1411600026
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, dengan ini saya menyatakan bahwa karya saya yang berjudul :

**“ PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI DENGAN MEMPERTIMBANGKAN
MULTI PRODUCT DAN CAPACITATED VEHICLE ROUTING PROBLEM
STUDI KASUS : PT. ACIS EKAMULIA SUCAKTI “**

Benar bebas dari plagiat serta bebas publikasi, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sidoarjo, 2 Februari 2021

Yang Menyatakan


(Teguh Irianto)

ABSTRAK

PT. Acis Ekamulia Sucakti merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang distributor perlengkapan *pet shop* yang berlokasi di Sidoarjo. Perusahaan tersebut memiliki beberapa produk yang di distribusikan antara lain : makanan anjing, makanan kucing, kandang anjing dan kucing, dan aksesoris pada *pet shop*. Untuk pengalokasian armada kendaraan dari pabrik ke retail PT. Acis Ekamulia Sucakti memiliki 3 unit kendaraan yaitu 2 unit kendaraan colt diesel dan 1 unit kendaraan pick up L300. Perusahaan memiliki permasalahan terhadap sejumlah permintaan yang beragam dari berbagai ritel sehingga perusahaan kurang mengoptimalkan kapasitas kendaraan. Berdasarkan permasalahan tersebut penulis melakukan penentuan rute dengan metode algoritma sweep dengan pendekatan *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) untuk menelompokkan tiap ritel menjadi kelompok kecil. Dari hasil pengelompokkan ritel kemudian dilakukan pembuatan rute untuk mencari jarak yang paling optimal dengan menggunakan bantuan software Lingo. Dari pengolahan data dengan rute hasil penelitian didapatkan total jarak pada rute sebesar 1031,99 km, total durasi pengiriman 2480,2 menit, dan total biaya pengiriman sebesar Rp 2.658.045. Dengan presentase penghematan pada jarak sebesar 25,42% , durasi pengiriman sebesar 17,75% , biaya pengiriman sebesar 18,77% .

Kata Kunci : Transportasi, Distribusi, CVRP

ABSTRACT

PT. Acis Ekamulia Sucakti is a company engaged in the distribution of pet shop equipment located in Sidoarjo. The Company has several products that are : dog food, cat food, dog kemmels, cat kemmels and accessories at pet shops. For the allocation of vehicle fleets from factories PT. Acis Ekamulia Sucakti has 3 units of vehicles, there are 2 units of colt diesels and 1 unit of L300. The Company has problems with a number of diverse request from various retailers so that the company does not optimize vehicle capacity. Based on these problems the author determine the route with the sweep algoritihm method with Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) approach to group each retail into small groups. From the result of retail grouping, a route is made to find the optimal distance using the help of lingo software. From data processing with the research route, it was found that the total distance on the route was 1031.99 km, the total delivery duration was 2480,2 minutes, and the total shipping cost was Rp.2,658,045. With percentage of savings on distance of 25,42% , delivery duration of 17,75% , shipping costs of 18,77%

Keyword : Transportation, Distribution, CVRP

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah , segala puji bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayahNya penulis diberi kekuatan , Kesehatan serta semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI DENGAN MEMPERTIMBANGKAN *MULTI PRODUCT* DAN *CAPACITATED VEHICLE ROUTING PROBLEM* di PT. ACIS EKAMULIA SUCAKTI”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan dalam menyelesaikan program S-1 Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Selama menyelesaikan tugas akhir, penulis memiliki semangat dalam mengerjakan tentu tidak lepas dari berbagai pihak yang selalu memberi bimbingan, arahan serta doa. Oleh dari itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberi kemudahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
2. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan support lahir dan batin kepada penulis supaya segera menyelesaikan tugas akhir.
3. Ibu Hilyatun Nuha, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, ilmu serta bimbingan dengan sabar dan ikhlas dalam 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 Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan
7. Bapak Bima selaku SPV PT. Acis Ekamulia Sucakti cabang Surabaya yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di tempat tersebut
8. Bapak Taufik selaku Admin Gudang beserta staff karyawan pada Gudang PT. Acis Ekamulia Sucakti
9. Mas Deni Hestyantama yang memberikan arahan dalam mengerjakan tugas akhir ini
10. Teman teman angkata 2016 yang telah memberikan dukungan dan semangat selama masa penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan masukan. Semoga tugas akhir ini bermanfaat baik bagi penulis maupun bagi pembaca.

Surabaya, 2 Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL BESERTA PERNYATAAN GELAR	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS	iv
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Manajemen Logistik.....	7
2.2 Pengertian Manajemen Distribusi	7
2.3 Strategi Pengiriman Barang	9
2.4 Saluran Distribusi.....	10
2.5 Transportasi.....	11
2.6 Biaya Transportasi.....	11
2.7 <i>Vehicle Routing Problem</i>	12

2.7.1 Macam macam VRP.....	13
2.8 Lingo	15
2.9 Penelitian Terdahulu	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Penjelasan Metode Penelitian.....	19
3.2 Flowchart Penelitian.....	21
3.3 Jadwal Penelitian.....	22
BAB IV PENGUMPULAN DA PENGOLAHAN DATA	23
4.1 Proses Distribusi Gudang	23
4.2 Pengumpulan Data	23
4.3 Rute Aktual	28
4.4 Pengolahan Data.....	31
4.4.1 Pengembangan Model Matematis	31
4.4.2 Pengelompokkan Ritel berdasarkan Algoritma Sweep	33
4.4.3 Verifikasi dan Validasi.....	39
4.4.4 Penentuan Rute.....	40
4.4.5 Perhitungan Jarak dan Durasi Pengiriman	54
4.4.6 Perhitungan Biaya Pengiriman.....	57
4.4.7 Analisis Perbandingan Rute	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik perbandingan kubikasi	4
Gambar 1.2 Grafik perbandingan berat	4
Gambar 2.1 Ilustrasi <i>direct shipping</i>	8
Gambar 2.2 Ilustrasi distribusi ke konsumen	8
Gambar 2.3 <i>Cross docking</i>	9
Gambar 2.4 Gambar logo Lingo	15
Gambar 2.5 Tampilan awal <i>Software Lingo</i>	16
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian	21
Gambar 4.1 Koordinat kartesius dengan bantuan aplikasi GeoGebra	34
Gambar 4.2 Contoh gambar <i>solve status software Lingo</i>	39
Gambar 4.3 Contoh hasil <i>solution report software Lingo</i>	40
Gambar 4.4 Hasil <i>solver status cluster 1</i>	43
Gambar 4.5 Hasil <i>solver status cluster 2</i>	47
Gambar 4.6 Hasil <i>solver status cluster 3</i>	50
Gambar 4.7 Hasil <i>solver status cluster 4</i>	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Rute distribusi	2
Tabel 1.2 Kapasitas kendaraan.....	3
Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	17
Tabel 3.1 Jadwal penelitian.....	22
Tabel 4.1 Rute distribusi	24
Tabel 4.2 Data kendaraan.....	25
Tabel 4.3 Kapasitas kendaraan.....	26
Tabel 4.4 <i>Time windows</i> tiap ritel	27
Tabel 4.5 Contoh rincian biaya pengiriman	28
Tabel 4.6 Jarak aktual pada rute 1	28
Tabel 4.7 Durasi pengiriman rute 1.....	29
Tabel 4.8 Biaya pengiriman rute 1	30
Tabel 4.9 Rekapitulasi jarak, waktu, dan biaya rute aktual.....	31
Tabel 4.10 Hasil hitung sudut polar	35
Tabel 4.11 Hasil pengurutan sudut polar	37
Tabel 4.12 Hasil pengelompokan cluster masing masing ritel.....	37
Tabel 4.13 Rincian durasi pengiriman cluster 1	55
Tabel 4.14 Rincian durasi pengiriman cluster 2.....	56
Tabel 4.15 Rincian durasi pengiriman cluster 3.....	56
Tabel 4.16 Rincian durasi pengiriman cluster 4.....	57
Tabel 4.17 Rincian biaya pengiriman cluster 1	57
Tabel 4.18 Rincian biaya pengiriman cluster 2	58
Tabel 4.19 Rincian biaya pengiriman cluster 3.....	59

Tabel 4.20 Rincian biaya pengiriman cluster 4.....	60
Tabel 4.21 Rekapitulasi rute hasil rute aktual	61
Table 4.22 Rekapitulasi rute hasil penelitian	62
Tabel 4.23 Presentase penghematan.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Cek Turnitin	67
Lampiran 2. <i>Running Software</i> Lingo cluster 1	68
Lampiran 3. <i>Running Software</i> Lingo cluster 2	84
Lampiran 4. <i>Running Software</i> Lingo cluster 3	89
Lampiran 5.. <i>Running Software</i> Lingo cluster 4	100