

TUGAS AKHIR
PENENTUAN OPTIMASI RUTE DISTRIBUSI SPAREPART
DENGAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEMS*
(Studi Kasus di UD.Aji Batara Perkasa)



Disusun Oleh:
Qorrotun Ainia
NBI: 1411600113

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2020

TUGAS AKHIR
PENENTUAN OPTIMASI RUTE DISTRIBUSI *SPAREPART*
DENGAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEMS*
(Studi Kasus di UD.Aji Batara Perkasa)

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

Disusun Oleh :
Qorrotun Ainia
NBI : 1411600113

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2020

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Qorrotun Ainia
NBI : 1411600113
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : PENENTUAN OPTIMASI RUTE DISTRIBUSI
SPAREPART DENGAN METODE VEHICLE
ROUTING PROBLEMS


Tugas Akhir ini telah disetujui
Tanggal 12 Mei 2020
Mengetahui/ Menyetujui,
Dosen Pembimbing



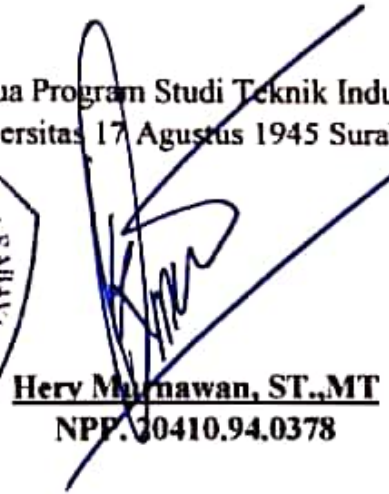
DR. Ir. Muslimin AR, M.Sc
NPP. 20410.87.0089

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua Program Studi Teknik Industri
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Dr. Ir. H. Sajjo, M. Kes.
NPP. 20410.90.0197



Hery Murnawan, ST., MT
NPP. 20410.94.0378

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Nama : Qorrotun Ainia
NBI : 1411600113
Prodi : Teknik Industri
Judul TA : Penentuan optimasi rute distribusi *sparepart* dengan metode
Vehicle Routing Problems

Tugas Akhir ini telah diuji pada : Tanggal, 05 Juni 2019

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

Ketua	DR. Ir. Muslimin AR, M.Sc	NPP: 20410.87.0089
Anggota	Herlina, ST.,MT	NPP: 20410.15.0679
	Istantyo Yuwono ST.,MT	NPP: 20410.94.0381

LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Qorrotun Ainia
Agama : Islam
Alamat Rumah : Jalan Haji Abdullah

Dengan ini menyatakan skripsi yang berjudul :

**“PENENTUAN OPTIMASI RUTE DISTRIBUSI SPAREPART DENGAN
METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEMS*
(Studi Kasus di UD.Aji Batara Perkasa)”**

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 dikemudian hari ternyata terbukti bahwa skripsi yang saya tulis adalah hasil plagiat maka kami bersedia menerima sanksi. Dan saya bertanggung jawab secara mandiri tidak ada sangkut pautnya dengan Dosen Pembimbing dan kelembagaan Fakultas Teknik Untag Surabaya.

Surabaya, 10 Juli 2020

Yang membuat
**PETERAI
TEMPEL**
485 MF469Q23504
6000
TUAS RIBURUPIAN
Qorrotun Ainia





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 PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Qorrotun Ainia
NBI : 1411600113
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada badan perpustakaan universitas 17 agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalti-Free Right)*. Atas Karyasaya yang berjudul :

“PENENTUAN OPTIMASI RUTE DISTRIBUSI SPAREPART DENGAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEMS* (Studi Kasus di UD.Aji Batara Perkasa)”

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Noneexclusif 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
Pada Tanggal : 13 juli 2020

Yang Menyatakan



(Qorrotun Ainia)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh, alhamdulillahhirabbil ‘alamin, penulis panjatkan rasa syukur yang teramat dalam atas izinNya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**PENENTUAN OPTIMASI RUTE DISTRIBUSI SPAREPART DENGAN METODE VEHICLE ROUTING PROBLEMS**”. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana starata 1 jurusan Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Selama penelitian, banyak kendala yang penulis hadapi, namun berkat kerja keras dan tekad yang kuat serta bimbingan dan bantuan moril dan materil dari berbagai pihak, maka kendala dan kesulitan tersebut dapat diatasi. Oleh karena itu, dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini, khususnya kepada.

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan petunjuk dalam mengerjakan tugas akhir.
2. Kedua orang tua, Bapak (M.Misdin), Mama (Salimah), Masku (Zahrul Gunawan), Adekku (Rico,Nita), Sepupu dan Keponakanku yang telah memberikan kasih sayang dan memberikan semangat, motivasi, dan doa kepada penulis agar dapat menyelesaikan program studi di perguruan tinggi.
3. DR. Ir. Muslimin AR, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing saya.
4. Bapak Dr. Ir. H.Sajiyo, M,kes selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Hery Munarwan, ST. MT selaku Kaprodi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Bapak/Ibu dan Staf Teknik Indutri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah mebagikan ilmunya kepada penulis selama perkuliahan.
7. Terima kasih kepada UD. Aji Batara Perkasa yang telah mengijinkan penulis untuk melakukan penelitian tugas akhir dan membantu dalam pengambilan data.
8. Terimakasih teman kos cantik (Mba fara, Vira, Mba dita, Meme) yang sudah ngajari aku apapun itu dan srikandi Teknik Industri (Mega Sejuk, Rahayu, Mba angghi, Wilda, Mba chus, Mba Ut, mba fara, Meme, Mba dita) yang telah menemani selama perkuliahan dan HIMATITA’17, Teknik Industri B semoga kompak slalu hmm

9. Teman-teman yang saya kenal selama melakukan perkuliahan di Universitas 17 Agustus 1945.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih memiliki kekurangan sehingga penulis siap menerima kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Tugas akhir ini ditulis dengan harapan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Surabaya, 10 Juli 2020

ABSTRAK

UD.Aji Batara Perkasa yang terletak diJalan Kolonel Sugiono No 14b Ngingas Waru Sidoarjo merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi sparepart sepeda motor. Perusahaan ini memiliki karakteristik pendistribusian, yakni pengiriman dilakukan berdasarkan jam buka tutup toko. saat ini pendistribusian masih menggunakan zona wilayah sesuai dengan jumlah armada. Pendistribusian dengan cara tersebut belum tentu optimal, karena dalam mengirim barang perusahaan tidak bisa memaksimalkan kapasitas armada. Jika terdapat permintaan lebih besar dari pada kapasitas armada maka pengiriman dikirim keesokan harinya dan akan terpenuhi dihari selanjutnya yang berarti lama keterlambatan produk selama 1 hari. Akan tetapi jika terdapat armada terlebih dahulu sampai keperusahaan, maka armada akan mengirim barang ke *customer* atau yang sering terjadi dilapangan armada yang digunakan untuk mengirim ke wilayah Mojokerto dan Sidoarjo, juga digunakan untuk pengiriman ke Surabaya tanpa mempertimbangkan jalur rute setiap pengiriman dan rute masih acak. Dalam penelitian kali ini, pendekatan *algoritme sweep* digunakan untuk mengcluster seluruh *customer* kemudian melanjutkan model *mixed integer linear programming* digunakan untuk meminimalkan biaya dengan mencari rute terbaik tanpa melebihi kapasitas kendaraan yang sudah ada. Pendekatan model *mixed integer linear programming* dapat menghemat biaya sebanyak Rp 120.000 atau menghemat 15% .Sedangkan untuk alternatif waktu menghemat 7% dan jarak 12%

Kata Kunci : Optimization, Distribution, Mixed Integer Linear Programming, Algoritma Sweep, CVRPTW, Cost, Distance, Time.

ABSTRACT

UD. Aji Batara Perkasa which is located on Jalan Colonel Sugiono No. 14b Ngingas Waru Sidoarjo is a manufacturing company that manufactures motorcycle spare parts. This company has a distribution characteristic, that is, shipping is done based on opening hours of store closes. currently the distribution is still using the area zone in accordance with the number of the fleet. Distribution in this way is not necessarily optimal, because in sending goods the company cannot maximize its fleet capacity. If there is a demand greater than the capacity of the fleet, shipments are sent the next day and will be fulfilled the next day, which means the product delay is 1 day. However, if there is a fleet in advance until the company, the fleet will send goods to the customer, or that often happens in the field of the fleet that is used to send to the Mojokerto and Sidoarjo region, also used for shipping to Surabaya without considering the route of each shipment and the route is still random . In this study, the sweep algorithm approach is used to cluster all customers then continue the mixed integer linear programming method applied to the capacitated vehicle routing problem with time windows model to determine the best route to meet consumer demand without exceeding the capacity of existing vehicles to minimize costs delivery. the development of a mixed integer linear programming model obtained shipping costs of Rp. 820,000 and managed to save costs by Rp. 120,000 or managed to save 15%. While on the proposed route using alternative time can be obtained savings of 7% and on the proposed route with an alternative distance of 12%.

Kata Kunci: Optimization, Distribution, Mixed Integer Linear Programing, Algoritme Sweep, CVRPTW, Cost, Distance, Time.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.5.1 Batasan	6
1.5.2 Asumsi.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Manajemen Logistik.....	7
2.1.1 Pengertian Manajemen Logistik.....	7
2.1.2 Unsur Sistem Manajemen Logistik	8
2.2 Distribusi dan Transportasi	10
2.2.1 Pengertian Distribusi	10
2.2.2 Strategi Pengiriman Barang.....	11
2.2.3 Struktur <i>Distribution Channel</i>	13
2.2.4 Transportasi.....	14
2.2.5 Konsep Transportasi Intermoda	15
2.2.6 Biaya Transportasi.....	15
2.3 Vehicle Routing Problem (VRP).....	18
2.3.1 <i>Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)</i>	20

2.3.2	Vihecle Routing Problem With Time Windows.....	21
2.4	Algoritma Sweep	22
2.5	Mixed Integer Linear Programming	24
2.6	Peneliti Terdahulu.....	27
BAB 3	METODELOGI PENELITIAN.....	29
3.1	Flowhart.....	29
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
3.3	Tahapan Penelitian	30
3.3.1	Identifikasi Masalah	30
3.3.2	Studi Lapangan	30
3.3.3	Studi Pustaka	30
3.3.4	Pengumpulan Data.....	30
3.3.5	Pengolahan Data	33
3.3.6	Analisis dan Pembahasan	37
3.3.7	Simpulan dan Saran	37
3.4	Jadwal Penelitian	37
BAB 4	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	39
4.1	Proses Distribusi Perusahaan.....	39
4.2	Pengumpulan Data.....	39
4.2.1	Data alamat <i>customer</i> atau <i>outlet</i>	39
4.2.2	Jenis dan Jumlah Barang yang Dikirim	40
4.2.3	Data jarak dari depot ke customer dan Customer ke Customer.	40
4.2.4	Data Waktu Tempuh Antar Lokasi.....	40
4.2.5	Data Biaya Transportasi atau Pengiriman	40
4.2.6	Data Dimensi Barang Produk	41
4.2.7	Data Kapasitas Mobil Box.....	41
4.2.8	Data Permintaan Setiap Customer	42
4.2.9	Data <i>Time Windows</i>	42
4.2.10	Rute Awal Distribusi di UD. Aji Batara Perkasa.....	42

4.3	Formulasi Masalah	43
4.3.1	<i>Algoritme Sweep</i>	43
4.3.2	<i>Mixed Integer Linear Programing</i>	47
4.4	Pengolahan data dengan menggunakan Lingo 18.0	54
4.4.1	Cluster 1 dengan menggunakan armada W8496NJ.....	55
4.4.2	Cluster 2 dengan menggunakan armada W4231NJ.....	56
4.4.3	Rute Usulan Dengan Alternatif Biaya, Jarak dan Waktu	57
4.4.4	Analisis dan Pembahasan	61
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran.....	63
	DAFTAR PUSTAKA	65
	LAMPIRAN.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Keterangan Biaya	4
Tabel 1. 2 kapasitas armada	4
tabel 2. 1 contoh tabel data permintaan.....	23
tabel 2. 2 Matrik jarak	24
tabel 2. 3 Peneliti Terdahulu	27
Tabel 3. 1 Contoh jenis armada dan kapasitas armada.....	31
Tabel 3. 2Contoh data permintaan	31
Tabel 3. 3 rute awal pengiriman.....	32
Tabel 3. 4Contoh <i>fixed cost</i> armada	32
Tabel 3. 5Contoh alamat dan jarak <i>customer</i>	32
Tabel 3. 6contoh matrik jarak	32
Tabel 3. 7 Contoh <i>time windows</i>	32
Tabel 3. 8 contoh tabel data permintaan.....	34
Tabel 3. 9 Matrik jarak.....	34
Tabel 3. 10 Jadwal Penelitian.....	37
Tabel 4. 1 Rute awal UD. Aji Batara Perkasa	43
Tabel 4. 2sudut polar pada masing-masing customer	45
Tabel 4. 3 Cluster setiap customer	46
Tabel 4. 4 perbandingan biaya awal dan baiya usulan	58
Tabel 4. 5 perbandingan jarak awal dan jarak usulan	59
Tabel 4. 6 perbandingan waktu awal dan waktu usulan.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik permintaan untuk wilayah Surabaya dan gersik	2
Gambar 1. 2 Grafik permintaan untuk wilayah sidoarjo dan Mojokerto.....	3
Gambar 2. 1 <i>Direct Shipping</i>	11
Gambar 2. 2 pusat distribusi	12
Gambar 2. 3 <i>cross docking</i>	13
Gambar 2. 4 <i>Complex dan Intensif Distribution</i>	13
Gambar 2. 5 <i>Selective Distribution</i>	14
Gambar 2. 6 <i>Direc/internal Chanel (Eksklusif)</i>	14
Gambar 2. 7 Ilustrasi permasalahan VRPTW	22
Gambar 2. 8 contoh grafik kartesius	23
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i>	29
Gambar 3. 2 koorinat kartesius	33
Gambar 4. 1 alur proses pemesanan dan pengiriman UD. Aji Batara perkasa	39
Gambar 4. 2 titik koordinat masing – masing customer	44
Gambar 4. 3 hasil solution report armada w849nj	55
Gambar 4. 4 hasil solution report armada w4231nj	56