

TUGAS AKHIR

**USULAN RUTE DISTRIBUSI PRODUK GULA PASIR DENGAN
MENGUNAKAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEM* PADA
DISTRIBUTOR CV MAKMUR JAYA SURABAYA**



Disusun Oleh :

KONSTANTINUS SABE

NBI : 1411800024

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

2023

TUGAS AKHIR

**USULAN RUTE DISTRIBUSI PRODUK GULA PASIR DENGAN
MENGUNAKAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEM* PADA
DISTRIBUTOR CV MAKMUR JAYA SURABAYA**



KONSTANTINUS SABE

NBI : 1411800024

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

2023

TUGAS AKHIR

**USULAN RUTE DISTRIBUSI PRODUK GULA PASIR DENGAN
MENGUNAKAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEM* PADA
DISTRIBUTOR CV MAKMUR JAYA SURABAYA**

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Pada Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Disusun Oleh :
KONSTANTINUS SABE
NBI : 1411800024

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2023

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

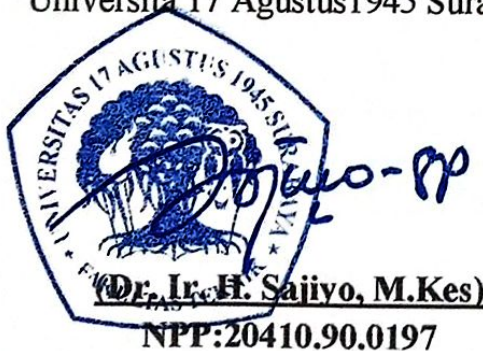
Nama : Konstantinus Sabe
NBI : 1411800024
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : Usulan Rute Distribusi Produk Gula Pasir Dengan Menggunakan Metode Vehicle Routing Problem pada Distributor CV Makmur Jaya Surabaya

Mengetahui/Menyetujui
Dosen Pembimbing



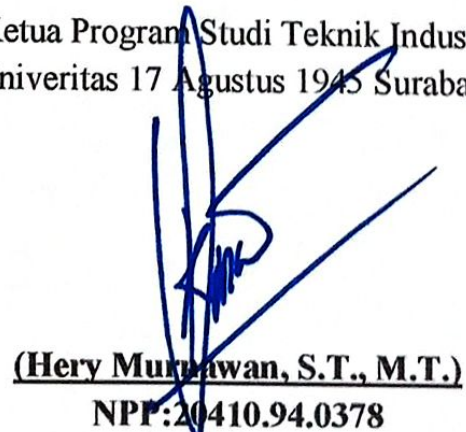
(Herlina, ST.,MT)
NPP: 20410.15.0679

Dekan Fakultas Teknik
Universita 17 Agustus1945 Surabaya



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

Ketua Program Studi Teknik Industri
Univeritas 17 Agustus 1945 Surabaya



(Hery Murnawan, S.T., M.T.)
NPP:20410.94.0378

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

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Nama : Konstantinus Sabe
NBI : 1411800024
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : Usulan Rute Distribusi Produk Gula Pasir Dengan Menggunakan Metode Vehicle Routing Problem pada Distributor CV Makmur Jaya Surabaya

Tugas Akhir ini telah di Uji pada :
Tanggal 09 Desember 2022

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

Ketua	Herlina, ST., MT	NPP: 20410.15.0679
Anggota	Erni Puspanantasari Putri, S.T., M.Eng.,Ph.D	NPP: 20410.96.0479
	Ir.Asmungi, MT	NPP: 20410.96.0442

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Konstantinus Sabe

NBI : 1411800024

Program Studi : Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

**USULAN RUTE DISTRIBUSI PRODUK GULA PASIR DENGAN
MENGUNAKAN METODE VEHICLE ROUTING PROBLEM PADA
DISTRIBUTOR CV MAKMUR JAYA SURABAYA**

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

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

Surabaya, 02 Januari 2023

Yang membuat pernyataan,


Konstantinus Sabe
NBI. 1411800024



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
Email : perpus@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Konstantinus Sabe
NBI : 1411800024
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : Skripsi

Dengan 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:

Usulan Rute Distribusi Produk Gula Pasir Dengan Menggunakan Metode Vehicle Routing Problem pada Distributor CV Makmur Jaya Surabaya Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalikan media atau mengformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data(database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 02 Januari 2023

Yang Menyatakan

Konstantinus Sabe)

99AKX302389079

KATA PENGATAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir (skripsi) ini tepat pada waktunya. Skripsi yang berjudul **USULAN RUTE DISTRIBUSI PRODUK GULA PASIR DENGAN MENGGUNAKAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEM* PADA DISTRIBUTOR CV MAKMUR JAYA SURABAYA**, disusun untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini, tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak baik berupa sumbangan pikiran maupun sumbangan finansial. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak terutama kepada :

1. Bapak Lausensius Pora dan ibu (Alm) Rosalia Bumbus, selaku kedua orang tua, serta adikku tercinta Antonius Padua Jat dan semua anggota keluarga yang telah memberikan doa, dukungan, kesabaran serta nasehat. Sehingga, penulis dapat menyelesaikan masa perkuliahan dari awal hingga selesai.
2. CV Makmur Jaya Surabaya dan para tenaga kerja, yang telah memberikan kesempatan melakukan penelitian, sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
3. Bapak Prof Dr. Mulyanto Nugroho, MM;CMA;CPA, selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Hery Murnawan,S.T; M.T, selaku Kaprodi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Ibu Herlina S.T; M.T, selaku pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan dan petunjuk dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Bapak Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang dibagikan selama penulis menjadi mahasiswa.
8. Teman-teman seperjuangan yang telah menyumbang gagasan berharga dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini dan semua pihak yang tak

mungkin disebutkan satu persatu dalam skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran konstruktif dari semua pihak penulis sangat mengharapkan guna penyempurnaan karya ilmiah selanjutnya. Dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Surabaya, 9 Desember 2022

Konstantinus Sabe

ABSTRAK

CV Makmur Jaya merupakan salah satu perusahaan distributor gula pasir yang berada di Jl. Rungkut Asri No. 20D, Rungkut Kidul kecamatan Rungkut, kota Surabaya Jawa Timur. Distributor ini yang mendistribusikan produk gula pasir di wilayah kota Surabaya dan sekitarnya. Namun ditengah proses pengiriman tersebut dapat dikatakan tidak efektif mengakibatkan pemborosan biaya, karena setiap armada yang digunakan pada saat setelah melakukan pengiriman dilokasi kedua selalu kembali ke gudang untuk mengambil barang dan dikirimkan menuju lokasi distributor selanjutnya. Berdasarkan permasalahan tersebut penulis melakukan penentuan rute dengan *pendekatan Capacitated Vehicle Routing Problem (CVPR)* untuk menelompokan tiap ritel menjadi kelompok terkecil. Dari hasil pengelompokan ritel kemudian dilakukan pembuatan rute untuk mencari jarak yang paling optimal dengan menggunakan model *Mixed Integer Linear Programming (MILP)* dengan bantuan software Lingo 19.0. Dari hasil pengolahan data didapatkan hasil rute yang optimal dengan menghemat jarak pengiriman sebesar 25 % yaitu 53 km dari rute awal perusahaan, sedangkan untuk biaya pengiriman dapat menghemat biaya sebesar 8.23% atau Rp120.000 dari biaya pengiriman rute awal dan penghematan waktu tempuh yang didapatkan sebesar 28%.

Kata Kunci : *Distribusi, Rute, Mixed Integer Linear Programming.*

ABSTRACT

CV Makmur Jaya is a granulated sugar distributor company located on Jl. Rungkut Asri No. 20D, Rungkut Kidul, Rungkut sub-district, Surabaya city, East Java. This distributor distributes granulated sugar products in the city of Surabaya and its surroundings. However, in the middle of the delivery process it can be said to be ineffective resulting in wastage of costs, because every fleet that is used after making a delivery at the second location always returns to the warehouse to pick up goods and send them to the next distributor location. Based on these problems, the author determines the route using the *Capacitated Vehicle Routing Problem (CVPR)* approach to classify each retailer into the smallest group. From the results of retail grouping, a route was created to find the most optimal distance using the *Mixed Integer Linear Programming (MILP)* model with the help of Lingo 19.0 software. From the results of data processing, the optimal route results are obtained by saving 25% of the shipping distance, namely 53 km from the company's initial route, while for shipping costs it can save costs of 8.23% or Rp120.000 and savings in travel time obtained by 28%.

Keywords : Distribution, Route, Mixed Integer Linear Programming.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
KATA PENGATAR	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	9
1.3 Tujuan Penelitian.....	9
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	9
1.4.1 Batasan	9
1.4.2 Asumsi.....	9
1.5 Manfaat Penelitian.....	9
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Supply Chain Management	11
2.2 Definisi Distribusi	13
2.3 Manajemen Distribusi dan Transportasi.....	14
2.4 Rute Transportasi	16
2.5 Biaya Distribusi.....	18
2.6 Vehicle Routing Problem.....	19
2.7 Macam – macam VRP.....	20
2.8 Capacitated Vehicle Routing Problem.....	20
2.9 Vehicle Routing Problem With Time Windows	22
2.10 Mixed Linear Programming (MILP).....	23
2.11 Lingo	25
2.12 Penelitian Terdahulu	25

BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN.....	29
3.1	Tahapan Penelitian.....	29
3.1.1	Studi Lapangan.....	29
3.1.2	Identifikasi masalah.....	29
3.1.3	Perumusan masalah.....	29
3.2	Sumber Data.....	29
3.2.1	Data Primer.....	30
3.2.2	Data Sekunder.....	30
3.3	Pengolahan Data.....	31
3.4	Analisis.....	32
3.5	Penutup.....	32
3.6	Flowchart.....	33
BAB 4	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	35
4.1	Pengumpulan Data.....	35
4.1.1	Data Alamat Customer.....	35
4.1.2	Data Permintaan Barang yang Dikirim.....	36
4.1.3	Data Jarak dari Depot ke Customer dan dari Customer ke Customer.....	37
4.1.4	Data Waktu Tempuh antar Lokasi.....	38
4.1.5	Data Times Windows.....	38
4.1.6	Data Biaya Transportasi dan Pengiriman.....	38
4.1.7	Dimensi produk.....	39
4.1.8	Data kapasitas mobil.....	39
4.1.9	Rute Awal distribusi CV Makmur Jaya Surabaya.....	39
4.2	Pengolahan data.....	40
4.2.1	Pengelompokan tiap retail berdasarkan kapasitas.....	40
4.2.2	Pengolahan data mixed integer linear programming menggunakan aplikasi lingo.....	42
4.3	Rute Usulan Dengan Alternatif Biaya, Jarak, Dan Waktu Tempuh	75
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	81
5.1	Kesimpulan.....	81
5.2	Saran.....	81
	DAFTAR PUSTAKA.....	83
	LAMPIRAN.....	85
	BIOGRAFI.....	140

BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1	Tahapan Penelitian	29
3.1.1	Studi Lapangan.....	29
3.1.2	Identifikasi masalah.....	29
3.1.3	Perumusan masalah	29
3.2	Sumber Data.....	29
3.2.1	Data Primer.....	30
3.2.2	Data Sekunder.....	30
3.3	Pengolahan Data.....	31
3.4	Analisis	32
3.5	Penutup.....	32
3.6	Flowchart.....	33
BAB 4	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	35
4.1	Pengumpulan Data.....	35
4.1.1	Data Alamat Customer	35
4.1.2	Data Permintaan Barang yang Dikirim.....	36
4.1.3	Data Jarak dari Depot ke Customer dan dari Customer ke Customer.....	37
4.1.4	Data Waktu Tempuh antar Lokasi.....	38
4.1.5	Data Times Windows	38
4.1.6	Data Biaya Transportasi dan Pengiriman	38
4.1.7	Dimensi produk	39
4.1.8	Data kapasitas mobil.....	39
4.1.9	Rute Awal distribusi CV Makmur Jaya Surabaya.....	39
4.2	Pengolahan data.....	40
4.2.1	Pengelompokan tiap retail berdasarkan kapasitas	40
4.2.2	Pengolahan data mixed integer linear programming menggunakan aplikasi lingo	42
4.3	Rute Usulan Dengan Alternatif Biaya, Jarak, Dan Waktu Tempuh	75
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1	Kesimpulan.....	81
5.2	Saran.....	81
	DAFTAR PUSTAKA	83
	LAMPIRAN	85
	BIOGRAFI	140

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 data alamat retail/customer	1
Tabel 1.2 Data permintaan pada bulan juni 2022.....	3
Tabel 1.3 Rute awal pengiriman gula pasir.....	3
Tabel 1.4 Gamabr rute awal	4
Tabel 1.5 Biaya pengiriman gula pasir.....	7
Tabel 1.6 Biaya tenaga kerja.....	8
Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	25
Tabel 4.1 Data alamat customer	35
Tabel 4.2 Data permintaan konsumen.....	37
Tabel 4.3 Rute awal pengiriman	40
Tabel 4.4 Pengelompokan tiap retail berdasarkan kapasitas kendaraan.....	41
Tabel 4.5 Penghematan Biaya.....	75
Tabel 4.6 Penghematan Jarak.....	78
Tabel 4.7 Penghematan waktu	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 contoh penyelesaian VRP	22
Gambar 3.1 diagram aliran penelitian	33
Gambar 4.1 Output jarak cluster 1	45
Gambar 4.2 Ouput jarak cluster 1	45
Gambar 4.3 Rute usulan cluster 1	46
Gambar 4.4 Ouput Biaya cluster 1	49
Gambar 4.5 Output Biaya cluster 1	50
Gambar 4.6 Output jarak cluster 2.....	51
Gambar 4.7 Ouput jarak claster 2.....	51
Gambar 4.8 Rute usulan cluster 2.....	52
Gambar 4.9 Output biaya cluster 2.....	53
Gambar 4.10 Ouput biaya cluster 2.....	53
Gambar 4.11 Output jarak cluster 3.....	54
Gambar 4.12 Output jarak cluster 3.....	55
Gambar 4.13 Rute usulan cluster 3.....	56
Gambar 4.14 Output biaya claster 3	57
Gambar 4.15 Output biaya cluster 3.....	57
Gambar 4.16 Output jarak claster 5.....	58
Gambar 4.17 Output jarak claster 4.....	59
Gambar 4.18 Rute usulan cluster 4.....	60
Gambar 4.19 Output biaya cluster 4.....	61
Gambar 4.20 Output biaya cluster 4.....	61
Gambar 4.21 Output jarak cluster 5.....	62
Gambar 4.22 Output jarak cluster 5.....	63
Gambar 4.23 Rute usulan cluster 5.....	64
Gambar 4.24 Output biaya cluster 5.....	65
Gambar 4.25 Output biaya cluster 5.....	65
Gambar 4.26 Output jarak cluster 6.....	66
Gambar 4.27 Ouput jarak cluster 6.....	67
Gambar 4.28 Rute usulan cluster 6.....	68
Gambar 4.29 Output biaya cluster 6.....	69
Gambar 4.30 Output biaya cluster 6.....	69

Gambar 4.31 Output jarak claster 7	70
Gambar 4.32 Output jarak cluster 7	71
Gambar 4.33 Rute usulan cluster 7	72
Gambar 4.34 Output biaya cluster 7.....	73
Gambar 4.35 Output biaya cluster 7.....	73
Gambar 4.36 Rute usulan cluster 8	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Jarak dari Depot ke Customer dan dari Customer ke Customer (KM).....	85
Lampiran 2 Data Waktu Tempuh antar Lokasi (menit).....	86
Lampiran 3 biaya pengiriman (ribuh).....	87
Lampiran 4 Data Times Windows.....	88
Lampiran 5 model matematis cluster 1 jarak.....	89
Lampiran 6 hasil Solution report pada cluster 1 jarak.....	92
Lampiran 7 hasil Solution report pada cluster 1 biaya.....	96
Lampiran 8 hasil solution report pada cluster 2 jarak.....	103
Lampiran 9 model matematis dalam bahasa Lingo cluster 2 biaya.....	107
Lampiran 10 hasil solution report pada cluster 2 biaya.....	110
Lampiran 11 model matematis dalam bahasa Lingo cluster 3 jarak.....	114
Lampiran 12 hasil solution report pada cluster 3 jarak.....	117
Lampiran 13 model matematis dalam bahasa Lingo cluster 3 biaya.....	120
Lampiran 14 hasil solution report pada cluster 3 biaya.....	123
Lampiran 15 model matematis dalam bahasa Lingo cluster 4 jarak.....	126
Lampiran 16 hasil solution report pada cluster 4 jarak.....	129
Lampiran 17 model matematis dalam bahasa Lingo cluster 4 biaya.....	133
Lampiran 18 hasil solution report pada cluster 4 biaya.....	136