



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**OPTIMASI RUTE DISTRIBUSI SIRUP PARIJOTO  
MENGUNAKAN *VEHICLE ROUTING PROBLEM***

**MIFTAH JAMALUDDIN**

**NIM. 201857057**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Rangga Primadasa, S.T., M.T.**

**Sugoro Bhakti Sutono, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**2024**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### OPTIMASI RUTE DISTRIBUSI SIRUP PARIJOTO MENGUNAKAN *VEHICLE ROUTING PROBLEM*

MIFTAH JAMALUDDIN

NIM. 201857057

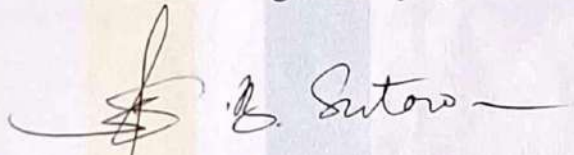
Kudus, 31 Agustus 2024

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

  
Rangga Primadasa, S.T., M.T.  
NIDN. 0607018903

Pembimbing Pendamping,

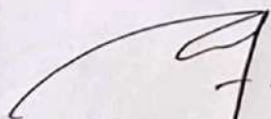
  
Sugoro Bhakti Sutono, S.T., M.T.  
NIDN. 1018097602

Mengetahui

Ketua Program Studi

  
Dina Fauhida, S.T., M.Sc.  
NIDN. 0609119101

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir

  
Vikha Indira Asri, S.T., M.T.  
NIDN. 0502078404

## HALAMAN PENGESAHAN

### OPTIMASI RUTE DISTRIBUSI SIRUP PARIJOTO MENGGUNAKAN *VEHICLE ROUTING PROBLEM*

MIFTAH JAMALUDDIN

NIM. 201857057

Kudus, 31 Agustus 2024

Menyetujui

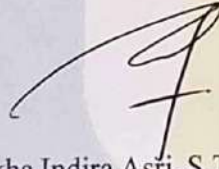
Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

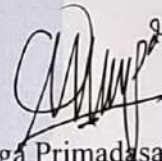
Anggota Penguji II



Dina Tauhida, S.T., M.Sc.  
NIDN. 0609119101



Vikha Indira Asri, S.T., M.T.  
NIDN. 0502078404



Rangga Primadasa, S.T., M.T.  
NIDN. 0607018903

Mengetahui



Dekan Fakultas Teknik  
Dr. Eko Darmanto, S.Kom., M.Cs.  
NIDN. 0608047901

Ketua Program Studi Teknik Industri



Dina Tauhida, S.T., M.Sc.  
NIDN. 0609119101



## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Miftah Jamaluddin  
NIM : 201857057  
Tempat & Tanggal Lahir : Pati, 24 April 1999  
Judul Tugas Akhir : Optimasi Rute Distribusi Sirup Parijoto  
Menggunakan *Vehicle Routing Problem*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian dan pemikiran asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum dalam laporan Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 16 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,



Miftah Jamaluddin

NIM. 201857057

# Optimasi Rute Distribusi Sirup Parijoto Menggunakan *Vehicle Routing Problem*

Nama Mahasiswa : Miftah Jamaluddin

NIM : 201857057

Pembimbing :

1. Ranga Primadasa, S.T., M.T.
2. Sugoro Bhakti Sutono, S.T., M.T.

## RINGKASAN

CV Seleksi Alam Muria (CV. SAM) adalah sebuah perusahaan di Colo yang bergerak di bidang *Food and Beverage*. Perusahaan ini memproduksi sirup, permen, keripik dan kombucha yang berasal dari buah Parijoto (*Medinilla Speciosa*) dimana setiap bulan mampu memproduksi sirup parijoto hingga 20.000 kg. Pada tahun 2024 perusahaan telah memiliki *reseller*-distributor di hampir setiap provinsi di Pulau Jawa. CV. SAM memiliki 16 pelanggan sirup parijoto di Karesidenan Pati dan melakukan pengiriman sebanyak 10 kali. Berdasarkan data dari perusahaan, 10 pengiriman tersebut hanya 20% pengiriman terjadi dengan armada bermuatan mendekati penuh (diatas 90%). Dari hasil observasi tersebut ditemukan pengiriman produk sirup parijoto tidak efisien. Hal ini perlu dilakukan efisiensi / optimasi agar permintaan pelanggan dapat terpenuhi dan dalam prosesnya tidak terjadi pemborosan bahan bakar yang digunakan dan jarak tempuh pengiriman dapat dipangkas. Untuk menyelesaikan masalah tersebut peneliti menggunakan metode *Vehicle Routing Problem* (VRP). Metode VRP adalah metode untuk menyelesaikan permasalahan perutean sehingga sesuai dengan permasalahan yang ada di CV. SAM. Hasil dari penelitian ini metode VRP berhasil memangkas 3 sub rute. Dari rute awal 10 sub rute menjadi 7 sub rute (turun 30%), menghemat bahan bakar sebesar sebanyak 0,5265 liter (0,58%) dan juga memangkas jarak tempuh pengiriman sejauh 144,4 km (14,94%).

**Kata Kunci :** *Supply Chain Management, Vehicle Routing Problem, Logistic*

# **Optimasi Rute Distribusi Sirup Parijoto Menggunakan *Vehicle Routing Problem***

Nama Mahasiswa : Miftah Jamaluddin

NIM : 201857057

Pembimbing :

1. Rangga Primadasa, S.T., M.T.

2. Sugoro Bhakti Sutono, S.T., M.T.

## **ABSTRACT**

*CV Sileksi Alam Muria (CV. SAM) is a company in Colo engaged in the Food and Beverage sector. This company produces syrups, candies, chips and kombucha derived from Parijoto fruit which is able to produce up to 20,000 kg of parijoto syrup every month. By 2024 the company will have resellers in almost every province on the island of Java. CV. SAM has 16 parijoto syrup customers in the Pati Residency and makes deliveries 10 times. Based on data from the company, only 20% of the 10 deliveries occurred with a fleet that was almost fully loaded (above 90%). From the results of these observations, it was found that the delivery of parijoto syrup products was inefficient. This needs to be done efficiently / optimized so that customer requests can be met and in the process there is no waste of fuel used and delivery mileage. To solve this problem, the researcher uses the Vehicle Routing Problem (VRP) method. The VRP method is a method to solve routing problems so that it is in accordance with the problems in the CV. SAM. The results of this study are that the VRP method succeeded in cutting 3 sub-routes. From the initial route of 10 sub-routes to 7 sub-routes (down 30%), saving fuel by 0.5265 liters (0.58%) and also cutting the delivery distance by 144.4 km (14.94%).*

**Kata Kunci :** *Supply Chain Management, Vehicle Routing Problem, Logistic*

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul ” **Optimasi Rute Distribusi Sirup Parijoto Menggunakan *Vehicle Routing Problem***”, sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana (S1) Program Studi Teknik Industri Universitas Muria Kudus.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak selama penyusunan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih setulus-tulusnya kepada :

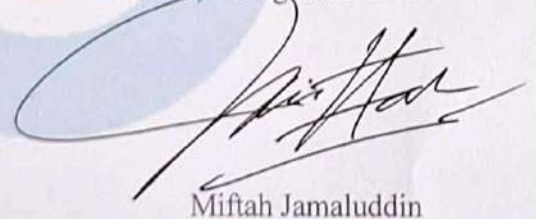
1. Bapak Dr. Eko Darmanto, S.Kom., M.Cs., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
2. Ibu Dina Tauhida, S.T., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Muria Kudus sekaligus dosen wali yang telah memberikan banyak dukungan dan bantuan penulis dalam mengikuti dan menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Rangga Primadasa, S.T., M.T., dan Bapak Sugoro Bhakti Sutono, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir atas segala bimbingan, arahan serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Orang Tua tercinta Ibu Saudah, serta Tante Siti Nafi'ah S.Pd., yang telah memberikan dukungan, motivasi dan do'a kepada penulis sehingga penyelesaian Tugas Akhir ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.
5. Bapak Triyanto R Soetarjo, selaku *Owner* CV Seleksi Alam Muria yang telah memberikan kesempatan belajar dan membimbing selama penelitian Tugas Akhir.



6. Para Mentor yang selalu sabar mengarahkan dan menginspirasi penulis.
7. Segenap partner - teman teman di Massift dan Aliansi Yatim yang selalu memberikan semangat serta dorongan.
8. Teman-teman Teknik Industri Universitas Muria Kudus yang telah memberikan bantuan bertukar informasi selama penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman Mahasiswa Universitas Muria Kudus yang turut memberikan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Semua pihak yang turut membantu, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan Tugas Akhir ini, maka dari itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di kesempatan yang akan datang. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 16 Agustus 2024



Miftah Jamaluddin



## DAFTAR ISI

|                                                |      |
|------------------------------------------------|------|
| HALAMAN PERSETUJUAN .....                      | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                       | iii  |
| PERNYATAAN KEASLIAN .....                      | iv   |
| RINGKASAN .....                                | v    |
| <i>ABSTRACT</i> .....                          | vi   |
| KATA PENGANTAR.....                            | vii  |
| DAFTAR ISI.....                                | ix   |
| DAFTAR GAMBAR .....                            | xii  |
| DAFTAR TABEL .....                             | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                           | xiv  |
| BAB I PENDAHULUAN .....                        | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....                       | 1    |
| 1.2 Perumusan Masalah .....                    | 4    |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                    | 4    |
| 1.4 Batasan Masalah.....                       | 5    |
| 1.5 Sistematika Penulisan .....                | 5    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                   | 6    |
| 1.1 Logistik.....                              | 6    |
| 2.2 Distribusi .....                           | 7    |
| 2.2.1 Pengerian distribusi.....                | 7    |
| 2.2.2 Tujuan Distribusi.....                   | 8    |
| 2.2.3 Fungsi Distribusi .....                  | 8    |
| 2.3 <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i> ..... | 10   |

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| 2.3.1 VRP with fuel consumption.....                   | 13 |
| 2.4 Python .....                                       | 14 |
| 2.5 JupyterLab.....                                    | 15 |
| 2.6 Fuel Consumption .....                             | 16 |
| 2.7 Penelitian Terdahulu .....                         | 18 |
| BAB III METODOLOGI.....                                | 21 |
| 3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian .....                  | 21 |
| 3.2 Jenis Data .....                                   | 21 |
| 3.3 Metode Pengumpulan Data .....                      | 21 |
| 3.4 Flowchart Penelitian.....                          | 22 |
| BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....            | 26 |
| 4.1 Pengumpulan Data .....                             | 26 |
| 4.1.1 Tinjauan Umum Perusahaan .....                   | 26 |
| 4.1.2 Data Produk.....                                 | 26 |
| 4.1.3 Data Kendaraan .....                             | 27 |
| 4.1.4 Data Pelanggan.....                              | 27 |
| 4.1.5 Data Matriks Jarak .....                         | 28 |
| 4.1.6 Data Koordinat Pelanggan dan Perusahaan .....    | 29 |
| 4.1.7 Data Berat Produk .....                          | 34 |
| 4.1.8 Data Permintaan Dan Total Berat Produk.....      | 34 |
| 4.1.9 Data Rute Awal .....                             | 35 |
| 4.2 Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Rute Awal .....   | 36 |
| 4.3 Penentuan Rute Optimal Menggunakan Metode VRP..... | 38 |
| 4.4 Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Rute Usulan.....  | 44 |
| 4.5 Perbandingan FC Rute Awal Dan Rute Usulan .....    | 48 |

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 4.6 Perbandingan Jarak Tempuh Rute Awal Dan Rute Usulan ..... | 48 |
| BAB V KESIMPULAN & SARAN .....                                | 50 |
| 5.1 Kesimpulan .....                                          | 50 |
| 5.2 Saran.....                                                | 50 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                          | 52 |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                         | 55 |
| LAMPIRAN 1 SURAT KETERANGAN CV SELEKSI ALAM MURIA.....        | 55 |
| LAMPIRAN 2 PERHITUNGAN FC RUTE AWAL .....                     | 56 |
| LAMPIRAN 3 PERHITUNGAN FC RUTE USULAN.....                    | 64 |
| LAMPIRAN 4 BUKU KONSULTASI .....                              | 71 |
| LAMPIRAN 5 DOKUMENTASI .....                                  | 74 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1.1 Sirup Parijoto Alammu (Sumber: CV. Seleksi Alam Muria).....                     | 2  |
| Gambar 2.1 Contoh penyelesaian VRP dengan 3 rute (Ramadhani, 2021) .....                   | 13 |
| Gambar 2.2 Alur Perhitungan <i>Fuel Consumption</i> (Ramadhani dan Garside, 2021)<br>..... | 18 |
| Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Tahap-Tahap Penelitian .....                                   | 22 |
| Gambar 4.1 Lokasi Perusahaan.....                                                          | 26 |
| Gambar 4.2 Pengambilan Titik Lokasi Pelanggan di Google Maps .....                         | 30 |
| Gambar 4.3 Konversi Titik <i>Longitude</i> Tahap Pertama .....                             | 31 |
| Gambar 4.4 Visualisasi Titik Pelanggan dan Depot .....                                     | 33 |
| Gambar 4.5 Input Koordinat dan Kapasitas Kendaraan di Coding VRP .....                     | 39 |
| Gambar 4.6 Visual Titik Depot dan Pelanggan Pada <i>Jupyter Lab</i> .....                  | 41 |
| Gambar 4.7 Output Rute Optimal VRP .....                                                   | 43 |



## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1.1 Pengiriman Bulan April 2024 .....                                                                                             | 2  |
| Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....                                                                                                    | 18 |
| Tabel. 4.1 Data Produk Sirup Parijoto .....                                                                                             | 27 |
| Tabel. 4.2 Data Kendaraan.....                                                                                                          | 27 |
| Tabel. 4.3 Data Pelanggan Sirup Parijoto CV Seleksi Alam Muria Karesidenan Pati periode April 2024 dengan permintaan diatas 100kg ..... | 27 |
| Tabel. 4.6 Matrix Jarak (Km).....                                                                                                       | 29 |
| Tabel. 4.8 Titik <i>Longitude</i> Dan <i>Latitude</i> Pelanggan - Perusahaan .....                                                      | 30 |
| Tabel. 4.9 Hasil Peyederhanaan Titik Koordinat .....                                                                                    | 31 |
| Tabel. 4.10 Koordinat Kartisius Positif Pelanggan.....                                                                                  | 32 |
| Tabel. 4.11 Kode Pelanggan Dan Titik Lokasi .....                                                                                       | 33 |
| Tabel. 4.12 Berat Produk .....                                                                                                          | 34 |
| Tabel. 4.13 Permintaan Pelanggan dan Total Berat Produk .....                                                                           | 34 |
| Tabel. 4.14 Rute Awal Perusahaan .....                                                                                                  | 35 |
| Tabel. 4.15 Konsumsi Bahan Bakar Rute Awal .....                                                                                        | 37 |
| Tabel. 4.16 Rute Awal dan Rute Usulan.....                                                                                              | 44 |
| Tabel. 4.17 Konsumsi Bahan Bakar Rute Usulan.....                                                                                       | 46 |
| Tabel. 4.18 Perbandingan FC Rute Awal dan Rute Usulan.....                                                                              | 48 |
| Tabel. 4.19 Perbandingan Jarak Tempuh Rute Awal Dan Rute Usulan .....                                                                   | 49 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| LAMPIRAN 1 SURAT KETERANGAN CV SELEKSI ALAM MURIA..... | 55 |
| LAMPIRAN 2 PERHITUNGAN FC RUTE AWAL .....              | 56 |
| LAMPIRAN 3 PERHITUNGAN FC RUTE USULAN.....             | 64 |
| LAMPIRAN 4 BUKU KONSULTASI .....                       | 71 |
| LAMPIRAN 5 HASIL TURNITIN .....                        | 74 |
| LAMPIRAN 6 DOKUMENTASI .....                           | 75 |

