

**OPTIMALISASI RUTE DISTRIBUSI MINYAK GORENG  
FORTUNE MENGGUNAKAN METODE *ANT COLONY*  
*OPTIMIZATION* PADA PT. WILMAR NABATI INDONESIA**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**YUNIAR NUR LATIFAH**

**20032010083**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR**

**2024**

**OPTIMALISASI RUTE DISTRIBUSI MINYAK GORENG FORTUNE  
MENGUNAKAN METODE ANT COLONY OPTIMIZATION  
PADA PT. WILMAR NABATI INDONESIA**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Industri



Diajukan Oleh:  
**YUNIAR NUR LATIFAH**  
NPM. 20032010083

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR**

**2024**

**SKRIPSI**

**OPTIMALISASI RUTE DISTRIBUSI MINYAK GORENG FORTUNE  
MENGUNAKAN METODE *ANT COLONY OPTIMIZATION*  
PADA PT. WILMAR NABATI INDONESIA**

Disusun Oleh:

**YUNIAR NUR LATIFAH**

**20032010083**

Telah Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji Skripsi dan Diterima Oleh

Publikasi Jurnal Akreditasi Sinta 1,3

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Surabaya

Pada Tanggal : 07 Mei 2024

Tim Penguji

1.

Ir. Sumiati, M.T.

NIP. 196012131991032001

Isna Nugraha, S.T., M.T.

NIP. 21219950301286

Pembimbing

1.

Dwi Sukma D., S.T., M.T.

NIP. 198107262005011002

Nur Rahmawati S.T., M.T.

NIP. 198708012019032012

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Surabaya

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001



### KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Yuniar Nur Latifah  
NPM : 20032010083  
Program Studi : ~~Teknik Kimia~~ / Teknik Industri / ~~Teknologi Pangan~~ /  
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

Telah telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ \*) ~~PRA-RENCANA (DESAIN)~~ /  
~~SKRIPSI / TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Periode Juli, TA 2023/2024.

Dengan judul : **OPTIMALISASI RUTE DISTRIBUSI MINYAK GORENG  
FORTUNE MENGGUNAKAN METODE *ANT COLONY*  
OPTIMIZATION PADA PT. WILMAR NABATI  
INDONESIA**

Dosen yang memerintahkan revisi

1. Dwi Sukma D, S.T., M.T.
2. Nur Rahmawati, S.T., M.T.
3. Ir. Sumiati, M.T.
4. Isna Nugraha, S.T., M.T.

(*Chalwa*)  
(*Emm*)  
(*AS*)  
(*Thy*)

Surabaya, 24 Juni 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Dwi Sukma Donoriyanto, S.T., M.T.

NIP. 198107262005011002

Nur Rahmawati, S.T., M.T.

NIP. 198708012019032012

Catatan: \*) *coret* yang tidak perlu



**SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yuniar Nur Latifah  
NPM : 20032010083  
Program Studi : Teknik Industri  
Alamat : Jl. Jangkungan 1 No. 31, Surabaya  
No. HP : 085856850849  
Alamat e-mail : yuniarlatifah23@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan skripsi saya dengan judul:

**OPTIMALISASI RUTE DISTRIBUSI MINYAK GORENG FORTUNE  
MENGUNAKAN METODE *ANT COLONY OPTIMIZATION* PADA  
PT. WILMAR NABATI INDONESIA**

Adalah benar penelitian saya sendiri atau bukan plagiat hasil penelitian orang lain, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan saya ajukan sebagai persyaratan kelulusan program sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 24 Juni 2024

Mengetahui,  
Koorprogdi Teknik Industri

Ir. Rusindiyanto, MT  
NIP. 19650225 199203 1 001

Yang Membuat Pernyataan



Yuniar Nur Latifah  
NPM. 20032010083

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, taufiq, hidayah, dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini yang berjudul “Optimalisasi Rute Distribusi Minyak Goreng Fortune Menggunakan Metode *Ant Colony Optimization* pada PT Wilmar Nabati Indonesia”.

Skripsi ini disusun guna mengikuti persyaratan skripsi tingkat sarjana (S1) bagi setiap mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Skripsi ini dapat terselesaikan karena tidak lepas dari bimbingan pengarahannya, petunjuk, dan bantuan dari pembimbing lapangan dan dosen pembimbing, juga dari literatur yang ada serta berbagai pihak dalam penyusunannya. Oleh karena itu, penulis tidak lupa untuk menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT., IPU selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Rusindiyanto, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Dwi Sukma Donoriyanto, S.T. M.T selaku Dosen Pembimbing 1 saya yang selalu memberikan ide, saran, motivasi dan meluangkan waktunya untuk membimbing saya.

5. Ibu Nur Rahmawati, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing 2 saya yang selalu memberikan ide, saran, motivasi dan meluangkan waktunya untuk membimbing saya
6. Ibu Ir. Sumiati, M.T. dan Ibu Isna Nugraha, S.T., M.T selaku Dosen Penguji yang membantu dalam membenahan laporan skripsi saya ini serta bantuan-bantuan lainnya.
7. Seluruh *staff* dan karyawan divisi Logistik di PT. Wilmar Nabati Indonesia yang telah membantu dan mengarahkan saya dalam melakukan penelitian.
8. Untuk Nenek-ku, Ibu Warini terimakasih telah menjadi penguat dan pengingat paling hebat. Terimakasih, sudah menjadi tempatku untuk pulang.
9. Untuk panutanku dan pintu surgaku, Bapak Supenan dan Ibu Siti Kholifah. Terimakasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, semangat, dan doa yang diberikan selama ini. terimakasih atas nasihat yang selalu diberikan, terimakasih atas kesabaran dan kebesaran hati menghadapi penulis yang keras kepala.
10. Untuk teman saya Annisa Dinda Rahmawati, Indhira Prameswari Susanto, Nabila Intan Mulia, dan Rizquina Aldila Putri yang telah banyak membantu dan kebersamai proses penulis. Terimakasih atas segala bantuan, waktu, *support*, dan kebaikan yang diberikan kepada penulis selama ini. *See You On Top, guys.*
11. Mohammad Septian Erwansyah, yang selalu memberi inspirasi untuk terus melangkah maju kedepan, menjadi teman berpikir, tempat berkeluh kesah, dan menjadi *support system* penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Terimakasih atas waktu dan seluruh hal baik yang diberikan kepada penulis selama ini.

12. Teman-teman jurusan Teknik Industri angkatan 2020, yang telah berperan banyak memberikan pengalaman dan pembelajaran selama di bangku kuliah.
13. Semua pihak yang telah mendukung dan memberi semangat untuk semua kegiatan dalam penyelesaian skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi, penulis menyadari bahwa skripsi ini mungkin masih jauh dari kata sempurna, baik karena keterbatasan ilmu yang dimiliki maupun kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis berharap adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat sekaligus dapat menambah wawasan serta berguna bagi semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 8 Februrari 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK .....	xii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	4
1.3    Batasan Masalah.....	4
1.4    Asumsi – Asumsi.....	5
1.5    Tujuan Penelitian.....	5
1.6    Manfaat Penelitian.....	6
1.7    Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1    Distribusi .....	9
2.1.1    Logistik .....	10
2.1.2    Saluran Distribusi.....	10
2.1.3    Fungsi Saluran Distribusi.....	12
2.1.4    Macam Saluran Distribusi.....	13
2.2    Strategi Distribusi.....	16

2.3	Faktor – Faktor Pertimbangan Distribusi .....	19
2.4	Alternatif Distribusi .....	23
2.5	Lintasan Terpendek .....	24
2.6	<i>Graph</i> .....	25
2.6.1	Jenis-Jenis <i>Graph</i> .....	26
2.6.2	Istilah <i>Graph</i> .....	27
2.7	<i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i> .....	28
2.8	Metode <i>Metaheuristic</i> .....	29
2.8.1	Genetic Algorithm (GA) .....	29
2.8.2	<i>Particle Swarm Optimization (PSO)</i> .....	30
2.8.3	<i>Ant Colony Optimization (ACO)</i> .....	31
2.9	Penelitian Terdahulu.....	35
BAB III METODE PENELITIAN.....		40
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	40
3.2	Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel .....	40
3.2.1	Variabel Terikat .....	40
3.2.2	Variabel Bebas .....	40
3.3	Pengumpulan Data .....	41
3.4	Pengolahan Data.....	42
3.5	Langkah – Langkah Pemecahan Masalah .....	42
BAB IV .....		51
4.1	Pengumpulan Data .....	51
4.1.1	Data Lokasi Agen.....	51

4.1.2	Data Jarak Antar Agen .....	51
4.1.3	Data Permintaan Agen .....	52
4.1.4	Rute Awal Distribusi Perusahaan.....	52
4.2	Pengolahan Data.....	54
4.2.1	Rute Awal Distribusi Perusahaan.....	54
4.3	Mengidentifikasi Penghematan Jarak ( <i>Ant Colony Optimization</i> ) .....	54
4.3.1	Inisialisasi Node Visibilitas dan <i>Pheromone</i> .....	55
4.3.2	Pengisian Tabu <i>List</i> .....	57
4.3.3	Rute Menggunakan <i>Vehicle Routing Problem</i> .....	68
4.3.4	Perhitungan Jarak dan Waktu Total Rute Hasil VRP .....	68
4.3.5	Perhitungan Biaya Distribusi .....	72
4.3.6	Perbandingan Jarak dan Biaya Distribusi dari Perusahaan dengan Jarak dan Biaya Distribusi Metode <i>Ant Colony Optimization</i> .....	72
4.4	Hasil dan Pembahasan .....	74
BAB V.....		77
5.1	Kesimpulan.....	77
5.2	Saran .....	77
DAFTAR PUSTAKA .....		79
LAMPIRAN.....		83

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data lokasi Agen.....	51
Tabel 4. 2 Data Matrik Jarak Antar Agen .....	52
Tabel 4. 3 Data Permintaan Produk Minyak Goreng Fortune Bulan Desember 2023.....	52
Tabel 4. 4 Rute Awal Distribusi.....	53
Tabel 4. 5 Rute Distribusi Perusahaan .....	54
Tabel 4. 6 Visibilitas Antar Agen .....	56
Tabel 4. 7 Nilai <i>Pheromone</i> Awal Tiap Agen.....	57
Tabel 4. 8 Visibilitas yang Baru.....	57
Tabel 4. 9 Visibilitas yang Baru.....	61
Tabel 4. 10 Visibilitas yang Baru.....	63
Tabel 4. 11 Visibilitas yang Baru.....	66
Tabel 4. 12 Rute Pertama .....	68
Tabel 4. 13 Agen dan Jumlah Permintaan Tiap Agen pada Rute Pertama .....	69
Tabel 4. 14 Rute Kedua.....	69
Tabel 4. 15 Agen dan Jumlah Permintaan Tiap Agen pada Rute Kedua.....	69
Tabel 4. 16 Rute Ketiga .....	70
Tabel 4. 17 Agen dan Jumlah Permintaan Tiap Agen pada Rute Ketiga.....	70
Tabel 4. 18 Rute Keempat.....	71
Tabel 4. 19 Agen dan Jumlah Permintaan Tiap Agen pada Rute Keempat.....	71
Tabel 4. 20 Biaya Distribusi .....	72

Tabel 4. 21 Perbandingan Total Jarak dan Biaya Distribusi Rute Awal Perusahaan dengan Metode <i>Ant Colony Optimization</i> .....	73
Tabel 4. 22 Urutan Rute Sebelum dan Setelah Menggunakan Metode <i>Ant Colony Optimization</i> .....	75
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Hasil Penghematan Jarak dan Biaya Distribusi .....	76

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Saluran Pemasaran Industri.....	23
Gambar 2. 2 Saluran Pemasaran Barang Agen .....	24
Gambar 2. 3 Jenis-Jenis <i>Graph</i> .....	27
Gambar 2. 4 Ilustrasi Algoritma <i>Ant Colony</i> .....	33
Gambar 4. 1 Rute yang Dihasilkan Menggunakan VRP.....	68
Gambar 4. 2 Rute Pertama Metode <i>Ant Colony Optimization</i> .....	69
Gambar 4. 3 Rute Kedua Metode <i>Ant Colony Optimization</i> .....	70
Gambar 4. 4 Rute Ketiga Metode <i>Ant Colony Optimization</i> .....	71
Gambar 4. 5 Rute Keempat Metode <i>Ant Colony Optimization</i> .....	72

## LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 PERHITUNGAN MANUAL.....	83
LAMPIRAN 2 KODING .....	92

## ABSTRAK

Indonesia merupakan negara dengan posisi ke-empat sebagai negara dengan penduduk terbanyak di dunia. Untuk Indonesia, minyak goreng sangat penting sebagai bahan pangan yakni sebagai sumber energi dan lemak. Dengan kebutuhan minyak goreng yang sangat penting, menyebabkan tingginya permintaan dalam memproduksi minyak goreng. Dimana volume produksi suatu produk dapat mempengaruhi keputusan sistem distribusi. Tentunya setiap perusahaan ingin melakukan kegiatan distribusi yang optimal, sehingga total biaya dikeluarkan juga minimal. Begitu pula PT. Wilmar Nabati Indonesia dimana perusahaan ini mendistribusikan produknya ke berbagai daerah tujuan pengiriman dengan mengusahakan produk dapat dengan mudah sampai kepada agen dengan tepat waktu. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mencari rute yang optimal sehingga diperlukan perencanaan yang baik agar diperoleh rute distribusi terpendek untuk mencapai semua agen dan permintaan dengan menggunakan metode *Ant Colony Optimization*.

Dari hasil pengolahan data pada pendistribusian PT. Wilmar Nabati Indonesia menggunakan metode *Ant Colony Optimization*, didapatkan hasil rute pendistribusian minyak goreng fortune yang optimal dibandingkan dengan yang diterapkan oleh perusahaan. Didapatkan hasil penghematan jarak distribusi yang awalnya 2693 KM menjadi 2371 KM dengan selisih sebesar 322 KM, serta penghematan biaya distribusi yang awalnya Rp. 1.831.240 menjadi Rp. 1.612.280 dengan selisih sebesar Rp. 218.960.

Kata Kunci: *Ant Colony Optimization*, Biaya, Distribusi, Jarak



## **ABSTRACT**

*Indonesia is the fourth most populous country in the world. For Indonesia, cooking oil is very important as a food ingredient, namely as a source of energy and fat. With the need for cooking oil is very important, causing high demand in producing cooking oil. Where the production volume of a product can affect distribution system decisions. Of course, every company wants to carry out optimal distribution activities, so that the total costs incurred are also minimal. Likewise, PT Wilmar Nabati Indonesia where this company distributes its products to various shipping destinations by trying to get the products to the agents on time. Therefore, this research aims to find the optimal route so that good planning is needed to obtain the shortest distribution route to reach all agents and requests using the Ant Colony Optimization method.*

*From the results of data processing on the distribution of PT Wilmar Nabati Indonesia using the Ant Colony Optimization method, the optimal fortune cooking oil distribution route is obtained compared to that applied by the company. The results obtained were savings in distribution distance from 2693 KM to 2371 KM with a difference of 322 KM, as well as savings in distribution costs from Rp. 1,831,240 to Rp. 1,612,280 with a difference of Rp. 218,960.*

*Keywords: Ant Colony Optimization Cost, Distribution, Distance*