

**OPTIMALISASI PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI
BERAS NASI UDUK MENGGUNAKAN METODE
ANT COLONY OPTIMIZATION DI PT. SANMAS**

SKRIPSI



Disusun Oleh:

FARICA RAISA VANIA

21032010165

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2025

**OPTIMALISASI PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI BERAS NASI UDUK
MENGUNAKAN METODE ANT COLONY OPTIMIZATION**

DI PT. SANMAS

SKRIPSI

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



**Diajukan Oleh:
FARICA RAISA VANIA
NPM. 21032010165**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

SKRIPSI

**OPTIMALISASI PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI BERAS NASI UDUK
MENGUNAKAN METODE ANT COLONY OPTIMIZATION**

DI PT. SANMAS

Disusun Oleh:

FARICA RAISA VANIA

21032010165

**Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi dan diterima oleh
Publikasi Jurnal Akreditasi Sinta 1-3**

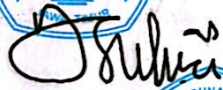
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Surabaya

Pada Tanggal : 24 Februari 2025

Tim Penguji :

1.



Dwi Sukma Donorivanto, S.T., M.T.

NIP. 198107262005011002

2.



Ir. Moch. Tutuk Safirin, M.T.

NIP. 196304061989031001

Pembimbing :

1.



Ir. Rr. Rochmoeljadi, M.MT.

NIP. 196110291991032001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

**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 : Farica Raisa Vania
NPM : 21032010165
Program Studi : Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi Pangan / Teknik Lingkungan / Teknik Sipil

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) ~~PRA-RENCANA (DESAIN) / SKRIPSI / TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Periode Maret, TA 2024/2025.

Dengan judul : **OPTIMALISASI PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI BERAS NASI UDUK MENGGUNAKAN METODE ANT COLONY OPTIMIZATION DI PT. SANMAS**

Dosen yang memerintahkan revisi

1. Ir. Rr. Rochmoeljati, M.MT.
2. Dwi Sukma Donoriyanto, S.T., M.T.
3. Ir. Moch. Tutuk Safirin, M.T.

Surabaya, 7 Maret 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Rr. Rochmoeljati, M.MT.

NIP. 196304061989031001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Farica Raisa Vania
NPM : 21032010165
Program : Sarjana (S1) / ~~Magister (S2)~~ / ~~Doktor (S3)~~
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah ~~Tugas Akhir~~ / Skripsi / Tesis / Disertasi* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis di sitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi / Tesis / Disertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 7 Maret 2025
Yang membuat pernyataan



Farica Raisa Vania
NPM. 21032010165

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan Rahmat serta Hidayah-Nya, sehingga penulisan Tugas Akhir ini dengan judul “Optimalisasi Penentuan Rute Distribusi Beras Nasi Uduk Menggunakan Metode *Ant Colony Optimization* di PT. Sanmas” ini dapat terselesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah skripsi serta syarat kurikulum Tingkat Sarjana (S1) bagi setiap mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Sains, UPN “Veteran” Jawa Timur.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dan memberi bimbingan, ilmu, dorongan, serta saran-saran dari berbagai pihak selama proses penyusunan tugas akhir ini, diantaranya:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT., selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Rusindiyanto, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Ir. Rr. Rochmoeljati, MMT., selaku Dosen Pembimbing Skripsi, yang telah membimbing penulis dengan baik.

5. Bapak Dwi Sukma Donoriyanto, S.T., M.T. dan Bapak Ir. Moch. Tutuk Safirin, M.T., selaku Dosen Penguji 1 dan 2 atas bimbingan, masukan, serta evaluasi yang sangat berharga dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan pengetahuan yang sangat berharga selama penulis menempuh perkuliahan di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
7. Semua pihak yang ada di PT. Sanmas yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian ini dan membantu dalam memperoleh data dan informasi yang diperlukan.
8. Kepada Bapak Samsuri dan Ibu Samsukah selaku orang tua penulis, serta Ibu Ponisah selaku nenek dari penulis atas cinta, pengorbanan, dan doa-doa yang tiada henti di tengah kesibukan bekerja, serta yang menjadi donatur utama pendidikan penulis.
9. Kepada Nabila Dea Anggraini, selaku sahabat penulis, yang selalu setia menemani dan mendengarkan semua keluh kesah penulis.
10. Kepada Ajeng Afriza, Delinda Brilian Cahayani, Aditya Tri Pratama, Eki Valentino, Deflin Reindra, Muhammad Shofil Fuad, dan Muhammad Hafiz Aziz, selaku teman seangkatan yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan kebersamaan selama masa perkuliahan.
11. Kepada seluruh teman-teman Program Studi Teknik Industri, Angkatan 2021 dan seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, atas

kebersamaan yang kalian berikan selama masa perkuliahan. Serta memberi pengalaman berharga yang sangat berarti.

12. Yang terakhir, kepada diri sendiri, atas ketekunan, kesabaran, dan semangat yang telah diberikan selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini. Ini adalah hasil dari upaya tanpa henti, tekad yang kuat, serta perjalanan menuju pemahaman dan pencapaian yang lebih tinggi.

Dalam penyusunan tugas akhir ini masih ditemukan banyak kekurangan baik dari segi isi maupun penyajian. Oleh karena itu, laporan ini terbuka untuk segala kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membutuhkan.

Demikian atas semua perhatian diucapkan terima kasih.

Surabaya, 7 Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

COVER

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI iv

DAFTAR TABEL viii

DAFTAR GAMBAR x

ABSTRAK xi

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 5

1.3 Batasan Masalah..... 5

1.4 Asumsi – Asumsi..... 6

1.5 Tujuan Penelitian..... 6

1.6 Manfaat Penelitian 7

1.7 Sistematika Penulisan..... 7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 10

2.1 Distribusi 10

2.2 Strategi Distribusi..... 11

2.3 Saluran Distribusi..... 16

2.3.1	Fungsi Saluran Distribusi.....	18
2.3.2	Jenis Saluran Distribusi.....	20
2.3.3	Macam-macam Saluran Distribusi.....	22
2.3.4	Jumlah Tingkat Saluran Distribusi.....	23
2.4	Lintasan Terpendek	24
2.5	<i>Graph</i>	25
2.5.1	Jenis - jenis <i>Graph</i>	27
2.6	<i>Vehicle Routing Problem</i> (VRP)	30
2.7	<i>Ant Colony Optimization</i> (ACO).....	33
2.7.1	Kelebihan dan Kekurangan <i>Ant Colony Optimization</i>	37
2.7.2	Langkah – Langkah <i>Ant Colony Optimization</i>	39
2.8	<i>Software</i> Matlab	42
2.9	Penelitian Terdahulu.....	45
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		49
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	49
3.2	Identifikasi dan Definisi Variabel.....	49
3.2.1	Variabel Terikat	49
3.2.2	Variabel Bebas.....	49
3.3	Pengumpulan Data	50
3.4	Pengolahan Data.....	51

3.5	Langkah – Langkah Pemecahan Masalah	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		61
4.1	Pengumpulan Data	61
4.1.1	Data Lokasi Agen.....	61
4.1.2	Data Jarak Antar Agen	62
4.1.3	Data Permintaan Agen.....	64
4.1.4	Data Rute Awal Distribusi Perusahaan.....	64
4.2	Pengolahan Data.....	66
4.2.1	Rute Awal Distribusi Perusahaan	66
4.2.2	Mengidentifikasi Penghematan Jarak (<i>Ant Colony Optimization</i>)....	66
4.2.3	Inisialisasi Node Visibilitas dan <i>Pheromone</i>	67
4.2.4	Pengisian Tabu <i>List</i>	71
4.2.5	Pembagian Rute Menggunakan <i>Vehicle Routing Problem</i>	90
4.2.6	Perhitungan Jarak dan Waktu Total Rute Hasil VRP	93
4.2.7	Perbandingan Jarak Distribusi dari Perusahaan dengan Jarak Distribusi Metode <i>Ant Colony Optimization</i>	105
4.3	Hasil dan Pembahasan.....	107
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		110
5.1	Kesimpulan	110
5.2	Saran.....	110

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Penjualan Beras Nasi Uduk	4
Tabel 4.1 Data Lokasi Agen.....	61
Tabel 4.2 Data Matrik Jarak Antar Agen.....	63
Tabel 4.3 Data Permintaan Produk Beras Nasi Uduk Bulan September 2024.....	64
Tabel 4.4 Rute Awal Distribusi	65
Tabel 4.5 Rute Awal Distribusi	66
Tabel 4.6 Visibilitas Antar Agen	70
Tabel 4.7 Nilai Pheromone Awal Tiap Agen	71
Tabel 4.8 Visibilitas yang Baru	73
Tabel 4.9 Visibilitas yang Baru	78
Tabel 4.10 Visibilitas yang Baru	83
Tabel 4.11 Visibilitas yang Baru	88
Tabel 4.12 Rute Pertama Hasil VRP	95
Tabel 4.13 Agen dan Jumlah Permintaan Tiap Agen pada Rute Pertama	95
Tabel 4.14 Rute Kedua Hasil VRP.....	96
Tabel 4.15 Agen dan Jumlah Permintaan Tiap Agen pada Rute Kedua.....	96
Tabel 4.16 Rute Ketiga Hasil VRP.....	97
Tabel 4.17 Agen dan Jumlah Permintaan Tiap Agen pada Rute Ketiga	98
Tabel 4.18 Rute Keempat Hasil VRP.....	99
Tabel 4.19 Agen dan Jumlah Permintaan Tiap Agen pada Rute Keempat.....	99
Tabel 4.20 Rute Kelima Hasil VRP	100

Tabel 4.21 Agen dan Jumlah Permintaan Tiap Agen pada Rute Kelima	100
Tabel 4.22 Rute Keenam Hasil VRP	101
Tabel 4.23 Agen dan Jumlah Permintaan Tiap Agen pada Rute Keenam.....	101
Tabel 4.24 Rute Ketujuh Hasil VRP	103
Tabel 4.25 Agen dan Jumlah Permintaan Tiap Agen pada Rute Ketujuh	103
Tabel 4.26 Rute Kedelapan Hasil VRP	105
Tabel 4.27 Agen dan Jumlah Permintaan Tiap Agen pada Rute Kedelapan	105
Tabel 4.28 Perbandingan Total Jarak Distribusi Rute Awal Perusahaan dengan Metode Ant Colony Optimization.....	106
Tabel 4.29 Urutan Rute Sebelum dan Setelah Menggunakan Metode Ant Colony Optimization.....	107
Tabel 4.30 Rekapitulasi dan Persentase Penghematan Jarak Distribusi	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis-jenis graf.....	27
Gambar 2.2 Ilustrasi semut saat mencari jalur	35
Gambar 3.1 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah.....	53
Gambar 4.1 Rute yang dihasilkan menggunakan VRP	90
Gambar 4.2 Rute yang dihasilkan menggunakan VRP	91
Gambar 4.3 Rute yang dihasilkan menggunakan VRP	92
Gambar 4.4 Rute Pertama Metode Ant Colony Optimization	94
Gambar 4.5 Rute Kedua Metode Ant Colony Optimization	95
Gambar 4.6 Rute Ketiga Metode Ant Colony Optimization.....	97
Gambar 4.7 Rute Keempat Metode Ant Colony Optimization	98
Gambar 4.8 Rute Kelima Metode Ant Colony Optimization.....	99
Gambar 4.9 Rute Keenam Metode Ant Colony Optimization	101
Gambar 4.10 Rute Ketujuh Metode Ant Colony Optimization.....	102
Gambar 4.11 Rute Kedelapan Metode Ant Colony Optimization	104

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Manual.....	116
Lampiran 2. Koding	136

ABSTRAK

Distribusi modern menghadapi tantangan kompleks akibat cakupan wilayah yang luas, jumlah titik distribusi yang meningkat, dan dinamika permintaan yang berubah. Hal ini menuntut strategi distribusi yang efisien untuk mengoptimalkan rute pengiriman. PT. Sanmas menghadapi permasalahan distribusi akibat ketiadaan rute yang terstruktur, sehingga menyebabkan ketidakefisienan waktu tempuh dan biaya operasional. Pengemudi diberikan kebebasan menentukan rute pengiriman tanpa urutan yang jelas, sehingga distribusi produk menjadi kurang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan rute distribusi produk beras Nasi Uduk 5 kg menggunakan metode *Ant Colony Optimization* (ACO).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ACO mampu mengurangi jarak tempuh dari 787,5 km menjadi 575,6 km, atau berkurang sebesar 27%. Dengan penerapan metode ini, perusahaan tidak hanya mampu meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga mengurangi ketergantungan pada metode konvensional yang kurang fleksibel. Hasil penelitian ini memberikan solusi optimal bagi perusahaan dalam mengatasi tantangan distribusi, serta relevan untuk diterapkan dalam industri dengan kompleksitas distribusi yang tinggi.

Kata kunci: Distribusi, Optimasi Rute, *Vehicle Routing Problem*

ABSTRACT

Modern distribution is challenged by large regions, an increasing number of distribution points, and changing demand dynamics. This demands an efficient distribution strategy to optimise delivery routes. PT Sanmas struggles with distribution issues due to the absence of structured routes, leading to time and cost inefficiencies. Drivers are given the freedom to determine delivery routes without a specific order, resulting in suboptimal product distribution. This study focuses on optimising the distribution route of 5 kg Nasi Uduk rice products using the Ant Colony Optimisation (ACO) method.

The results showed that the ACpO method was able to reduce the distance travelled from 787.5 km to 575.6 km, or a reduction of 27%. By applying this method, the company is not only able to improve operational efficiency but also reduce dependence on conventional methods that are less flexible. The results of this study provide an optimal solution for the company in overcoming distribution challenges, and are relevant to be applied in industries with high distribution complexity.

Keywords: *Distribution, Route Optimisation, Vehicle Routing Problem*