

**IMPLEMENTASI METODE *HILL CLIMBING* UNTUK MENCARI RUTE
TERBAIK SAAT PENGANTARAN AIR GALON PADA USAHA GALON
ISI ULANG NADA CINTA**

TUGAS AKHIR

No. 1293/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2025

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer**



Disusun oleh:

HERIBERTUS GADO

23122117

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR
No. 1293/WM.FT.II6/T.ILKOM/TA/2025

IMPLEMENTASI METODE *HILL CLIMBING* UNTUK MENCARI RUTE
TERBAIK SAAT PENGANTARAN AIR GALON PADA USAHA GALON
ISI ULANG NADA CINTA

Oleh:

HERIBERTUS GADO
23122117

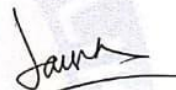
TELAH DIPERIKSA/DISETUJUI OLEH DOSEN PENGUJI
DI : KUPANG
PADA TANGGAL : 19 JANUARI 2026

DOSEN PENGUJI I

DOSEN PENGUJI II



Yovinia Carmeneja Hoar Siki, S.T., M.T
NIDN: 0805058803



Emerensiana Ngaga, S.T., M.T
NIDN: 0802038601

PENGUJI III



Donatus Joseph Manchat, S.Si., M.Kom
NIDN: 0828126601

KETUA PELAKSANA

SEKRETARIS PELAKSANA



Donatus Joseph Manchat, S.Si., M.Kom
NIDN: 0828126601



Alfry Aristo Jansen Sinlae, S.Kom., M.Cs
NIDN: 0807078704

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

No. 1293/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2025

IMPLEMENTASI METODE *HILL CLIMBING* UNTUK MENCARI RUTE TERBAIK SAAT PENGANTARAN AIR GALON PADA USAHA GALON ISI ULANG NADA CINTA

Oleh:

HERIBERTUS GADO

23122117

TELAH DIPERIKSA/DISETUJUI OLEH PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING I

DOSEN PEMBIMBING II


Donatus Joseph Manchut, S.Si, M.Kom

NIDN: 0828126601


Alfry Aristo Jansen Sinlae, S.Kom., M.Cs

NIDN: 0807078704

MENGETAHUI,
KETUA PROGRAM STUDI ILMU
KOMPUTER UNIVERSITAS KATOLIK
WIDYA MANDIRA




Yovina Carmeneja Hoar Siki, S.T., M.T

NIDN: 0805058803

MENGESAHKAN,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA
MANDIRA




Dr. Don Gaspar M. Da Costa, S.T., M.T

NIDN: 0820036801

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, penyertaan, dan kekuatan yang diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Dengan penuh ketulusan, karya sederhana ini saya persembahkan kepada Tuhan sebagai sumber hikmat dan pengharapan dalam setiap langkah kehidupan saya. Skripsi ini juga saya persembahkan kepada kedua orang tua tercinta yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberikan kasih sayang tanpa batas, serta kepada seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan dorongan dan motivasi. Ucapan terima kasih dan penghargaan yang mendalam saya sampaikan kepada dosen pembimbing dan para dosen lainnya atas bimbingan dan ilmu yang diberikan selama masa studi. Tidak lupa, saya mempersembahkan karya ini kepada teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat dan kebersamaan, serta kepada almamater tercinta yang telah menjadi tempat saya bertumbuh dan mengembangkan diri. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi siapa pun yang membacanya dan menjadi langkah awal dalam perjalanan saya di masa depan.

MOTTO

"Setiap kesulitan pasti mengandung kemudahan bagi mereka yang tidak berhenti berusaha dan berdoa."

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Heribertus Gado

No. Registrasi : 23122117

Fakultas/Prodi : Teknik/Ilmu Komputer

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis skripsi dengan judul “IMPLEMENTASI METODE *HILL CLIMBING* UNTUK MENCARI RUTE TERBAIK SAAT PENGANTARAN AIR GALON PADA USAHA GALON ISI ULANG NADA CINTA” adalah benar-benar karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari ditemukan penyimpangan, maka saya bersedia dituntut secara hukum.

Mengetahui,
Pembimbing I

Kupang, 19 Januari 2026

Mahasiswa



Donatus Joseph Manehat, S.Si., M.Kom

NIDN: 0828126601



Heribertus Gado

NIM: 23122117

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Implementasi Metode *Hill Climbing* Untuk Mencari Rute Terbaik Saat Pengantaran Air Galon Pada Usaha Galon Isi Ulang Nada Cinta” dengan lancar. sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana (S1) pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak terselesaikan tanpa ada dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. P. Dr. Stefanus Lio, SVD., S.Fil., MA., selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira.
2. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Yovinia Carmeneja Hoar Siki, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer.
4. Bapak Donatus Joseph Manehat, S.Si, M.Kom sebagai dosen pembimbing I yang telah membantu mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Bapak Alfry Aristo Jansen Sinlae, S.Kom., M.Cs sebagai dosen pembimbing II yang telah dengan sabar dan teliti membimbing penulis sejak awal hingga menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
6. Ibu Yovinia C.H. Siki, S.T., M.T selaku penguji I dan Ibu Emerensiana Ngaga, S. T., M.T selaku dosen penguji II, yang telah meluangkan waktu tenaga dan pikiran dalam mengarahkan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Ibu Yovinia C.H. Siki, S.T., M.T sebagai dosen pembimbing akademik dan orang tua penulis selama kuliah yang selalu memberikan motivasi, arahan dan juga ajaran terbaik bagi penulis.

8. Para dosen dan karyawan di Prodi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira yang telah memberikan ilmu dan melayani kami dengan baik.
9. Kedua orang tua tercinta Bapak Lusianus Gepa dan Ibu Marta Mi, Kakak Agustinus Gado, Kakak Maria G. Ngei, Kakak Kristoforus Gado yang telah memberikan dukungan, doa, nasehat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Pihak usaha galon isi ulang Nada Cinta yang telah bersedia menjadi objek penelitian dan memberikan data lapangan secara terbuka.
11. Teman-teman yang senantiasa memberikan dukungan moral selama proses penyusunan.

Penulis menyadari bahwa di dalam penulisan Tugas Akhir ini masih ada banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan juga saran yang sifatnya membangun untuk karya yang lebih baik lagi kedepannya.

Kupang, Januari 2026

Penulis,

DAFTAR ISI

COVER.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
ABSTRAK	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
1.7 Metodologi Penelitian	8
BAB II KAJIAN TEORI.....	10
2.1 <i>State of the Art</i>	10
2.2 Landasan Teori.....	15
2.2.1 Gambaran Umum Usaha Galon Isi Ulang Nada Cinta	16
2.2.2 <i>Traveling Salasman Problem (TSP)</i>	17

2.2.3 <i>Laravel Framework</i>	17
2.2.4 <i>Algoritma Hill Climbing</i>	18
2.2.5 <i>WWW (World Wide Web)</i>	20
2.2.6 <i>JavaScript</i>	20
2.2.7 <i>HTML (Hypertext Markup Language)</i>	20
2.2.8 <i>MySQL</i>	21
2.2.9 <i>FieldCalc</i>	21
2.2.10 <i>Pendekatan Pengembangan Sistem Prosedural</i>	22
2.2.11 <i>Flowchart</i>	22
2.2.12 <i>Diagram Konteks</i>	24
2.2.13 <i>Diagram Berjenjang</i>	25
2.2.14 <i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	26
2.2.15 <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	27
2.2.16 <i>Relasi tabel</i>	28
2.2.18 <i>Black Box Testing</i>	28
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	29
3.1. <i>Analisis Kebutuhan Sistem</i>	29
3.1.1 <i>Analisis Peran Pengguna</i>	29
3.1.2 <i>Analisis Peran Sistem</i>	30
3.1.3 <i>Sistem Perangkat Pendukung</i>	32
3.2. <i>Perancangan Sistem</i>	34
3.2.1 <i>Flowchart Sistem</i>	34
3.2.2 <i>Diagram Konteks</i>	35
3.2.3 <i>Diagram Berjenjang</i>	36
3.2.4 <i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	38

3.2.5 <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	40
3.2.6 Relasi Tabel.....	42
3.2.7 Perancangan Tabel	44
3.3 Perancangan Antarmuka	50
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM	73
4.1 Implementasi Basis Data.....	73
4.2 Implementasi Sistem	81
4.3 Implementasi metode <i>hill climbing</i>	109
4.3.1 Representasi Solusi	110
4.3.2 Penentuan <i>Initial State</i>	111
4.3.4 Fungsi Evaluasi	113
4.3.5 Proses iterasi <i>hill climbing</i>	114
4.3.6 Penyimpanan dan <i>output</i> hasil	115
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL	116
5.1 Pengujian Sistem.....	117
5.1.1 Pengujian Fungsionalitas Modul Otentikasi	117
5.1.2 Pengujian Fungsionalitas Alur pemesanan Pelanggan.....	119
5.1.3 Pengujian Fungsionalitas Modul Administrasi (<i>CRUD</i> Data).....	119
5.1.4 Pengujian metode <i>hill climbing</i>	120
5.2 Analisis Hasil Program	121
5.3 Analisis Hasil Perhitungan Metode <i>Hill Climbing</i>	123
5.3.1 Hasil perhitungan rute pada <i>website</i>	124
5.3.2 Hasil perhitungan manual pada <i>excel</i>	126
BAB VI PENUTUP	128
6.1 Kesimpulan	128

6.2 Saran.....	129
DAFTAR PUSTAKA	132

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu.....	12
Tabel 2. 2 Simbol- simbol <i>Flowchart</i>	23
Tabel 2. 3 Simbol- Simbol DFD	26
Tabel 2. 4 Tabel Simbol-Simbol ERD	27
Tabel 3. 1 Tabel <i>User</i>	45
Tabel 3. 2 Tabel <i>Customer</i>	46
Tabel 3. 3 Tabel Kurir.....	47
Tabel 3. 4 Tabel Pemesanan.....	48
Tabel 3. 5 Tabel Jarak	49
Tabel 3. 6 Tabel Rute Pengantaran	49
Tabel 5. 1 Pengujian Modul Otentikasi Admin	117
Tabel 5. 2 Pengujian Modul Otentikasi Kurir.....	118
Tabel 5. 3 Pengujian Modul Otentikasi Pelanggan.....	118
Tabel 5. 4 Pengujian Alur Pemesanan Pelanggan.....	119
Tabel 5. 5 Pengujian Modul <i>CRUD</i> Admin	120
Tabel 5. 6 Pengujian Metode <i>Hill Climbing</i>	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Tahapan Rekayasa Perangkat Lunak <i>waterfall</i>	9
Gambar 3. 1 Gambar <i>Flowchart</i> Sistem	35
Gambar 3. 2 Diagram Konteks.....	36
Gambar 3. 3 Diagram Berjenjang	38
Gambar 3. 4 <i>Data Flow Diagram</i>	39
Gambar 3. 5 <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD)	42
Gambar 3. 6 Relasi Tabel.....	44
Gambar 3. 7 Halaman Beranda (<i>homepage</i>).....	51
Gambar 3. 8 Tampilan halaman <i>Login</i> admin.....	52
Gambar 3. 9 Halaman <i>Dashboard</i> Admin	53
Gambar 3. 10 Halaman kelola pengguna	54
Gambar 3. 11 <i>Form</i> kelola pengguna.....	55
Gambar 3. 12 Halaman Kelola Pelanggan	56
Gambar 3. 13 <i>Form</i> tambah pelanggan.....	57
Gambar 3. 14 Halaman Kelola data kurir	58
Gambar 3. 15 <i>Form</i> tambah kurir baru	59
Gambar 3. 16 Halaman kelola pemesanan.....	60
Gambar 3. 17 <i>Form</i> tambah pemesanan	61
Gambar 3. 18 Halaman Kelola Jarak Antar Lokasi	62
Gambar 3. 19 <i>Form</i> tambah jarak	63
Gambar 3. 20 Halaman Optimasi Rute <i>Hill Climbing</i>	64
Gambar 3. 21 Halaman hasil optimasi rute	65
Gambar 3. 22 Halaman <i>Login</i> kurir	66
Gambar 3. 23 Halaman <i>dashboard</i> kurir.....	67
Gambar 3. 24 Halaman Detail Rute Pengantaran Kurir.....	68
Gambar 3. 25 Halaman <i>Login</i> pelanggan.....	69
Gambar 3. 26 Halaman <i>dashboard</i> pelanggan.....	70
Gambar 3. 27 <i>Form</i> pemesanan pelanggan.....	71
Gambar 3. 28 Riwayat pemesanan pelanggan	72

Gambar 4. 1 Implementasi tabel <i>user</i>	74
Gambar 4. 2 Implementasi tabel <i>customer</i>	76
Gambar 4. 3 Implementasi tabel kurir.....	77
Gambar 4. 4 Implementasi tabel pemesanan.....	78
Gambar 4. 5 Implementasi tabel jarak	80
Gambar 4. 6 Tabel rute pengantaran	81
Gambar 4. 7 Halaman antarmuka.....	82
Gambar 4. 8 Halaman <i>Login</i> admin	84
Gambar 4. 9 Halaman <i>dashboard</i> admin	85
Gambar 4. 10 Halaman kelola pengguna	87
Gambar 4. 11 Form tambah pengguna.....	88
Gambar 4. 12 Halaman kelola pelanggan	89
Gambar 4. 13 Form tambah pelanggan.....	90
Gambar 4. 14 Halaman kelola kurir.....	92
Gambar 4. 15 Form tambah kurir.....	93
Gambar 4. 16 Halaman Kelola Pemesanan.....	94
Gambar 4. 17 Halaman Kelola Jarak	95
Gambar 4. 18 <i>Form</i> tambah jarak	96
Gambar 4. 19 Halaman Optimasi Rute	97
Gambar 4. 20 Halaman Daftar Rute Pengantaran.....	99
Gambar 4. 21 Halaman <i>Login</i> Kurir	100
Gambar 4. 22 Halaman <i>Dashboard</i> Kurir.....	101
Gambar 4. 23 Halaman detail rute pengantaran kurir	102
Gambar 4. 24 Halaman <i>Login</i> Pelanggan	104
Gambar 4. 25 Halaman <i>Dashboard</i> Pelanggan.....	105
Gambar 4. 26 <i>Form</i> Tambah Pemesanan Baru Pelanggans.....	106
Gambar 4. 27 Halaman Riwayat Pemesanan Pelanggan	107
Gambar 4. 28 Halaman Detail Pemesanan Pelanggan	108
Gambar 5. 1 Hasil perhitungan rute pada <i>website</i>	124
Gambar 5. 2 Perhitungan manual pada <i>Excel</i>	126

ABSTRAK

Penggunaan optimasi rute dalam proses distribusi menjadi kebutuhan penting bagi pelaku usaha air galon isi ulang untuk meningkatkan efisiensi operasional. Usaha Galon Isi Ulang Nada Cinta masih menentukan urutan pengantaran secara manual sehingga kurang efektif dalam waktu tempuh dan konsumsi bahan bakar. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan algoritma *Hill Climbing* untuk mencari rute distribusi yang optimal dengan pendekatan *Open Traveling Salesman Problem* (*Open TSP*). Algoritma *Hill Climbing* bekerja secara heuristik dengan melakukan perbaikan solusi bertahap melalui mekanisme *adjacent swap* (pertukaran posisi tetangga) hingga mencapai kondisi optimum lokal. Sistem dibangun berbasis web menggunakan *framework Laravel* dan *database MySQL* untuk mengelola data pelanggan, jarak antar lokasi, dan proses perhitungan rute optimal. Data jarak diperoleh menggunakan aplikasi *FieldCalc*. Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa algoritma *Hill Climbing* berhasil mengoptimalkan rute pengantaran dengan pengurangan jarak tempuh yang signifikan dibandingkan rute manual, sehingga meningkatkan efisiensi operasional distribusi. Akurasi implementasi algoritma divalidasi melalui perbandingan dengan perhitungan manual menggunakan *Microsoft Excel* yang menunjukkan hasil konsisten. Pengujian *Black Box Testing* menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan fungsional. Penerapan sistem ini meningkatkan efisiensi waktu pengantaran, menghemat bahan bakar, mengurangi biaya operasional, dan meningkatkan kualitas pelayanan pelanggan.

Kata Kunci: *Hill Climbing*, Optimasi Rute, Distribusi Air Galon, *Open Traveling Salesman Problem*, Efisiensi Operasional.

ABSTRACT

The use of route optimization in distribution processes has become an essential requirement for refillable gallon water businesses to improve operational efficiency. Nada Cinta Refill Gallon Water Business still determines delivery routes manually, resulting in ineffective travel time and fuel consumption. This study aims to implement the Hill Climbing algorithm to find optimal distribution routes using the Open Traveling Salesman Problem (Open TSP) approach. The Hill Climbing algorithm works heuristically by performing gradual solution improvements through an adjacent swap mechanism (neighbor position exchange) until reaching a local optimum condition. The system was developed as a web-based application using the Laravel framework and MySQL database to manage customer data, distance between locations, and optimal route calculation processes. Distance data were obtained using the FieldCalc application. System testing results show that the Hill Climbing algorithm successfully optimized delivery routes with significant travel distance reduction compared to manual routes, thereby improving operational distribution efficiency. The accuracy of the algorithm implementation was validated through comparison with manual calculations using Microsoft Excel, which showed consistent results. Black Box Testing demonstrates that all system functions operate according to functional requirements. The implementation of this system improves delivery time efficiency, saves fuel, reduces operational costs, and enhances customer service quality.

Keywords: Hill Climbing, Route Optimization, Refillable Water Distribution, Open Traveling Salesman Problem, Operational Effi