

**IMPLEMENTASI ALGORITMA BRUTE FORCE DALAM
TRAVELLING SALESMAN PROBLEM UNTUK MENENTUKAN
RUTE EFISIENSI PENJEMPUTAN DAN PENGANTARAN
LAYANAN CUCI SEPATU**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Sistem Informasi



disusun oleh

DAMAR ADI NUGROHO

22.12.2730

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

**IMPLEMENTASI ALGORITMA BRUTE FORCE DALAM
TRAVELLING SALESMAN PROBLEM UNTUK MENENTUKAN
RUTE EFISIENSI PENJEMPUTAN DAN PENGANTARAN
LAYANAN CUCI SEPATU**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Sistem Informasi



disusun oleh

DAMAR ADI NUGROHO

22.12.2730

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI ALGORITMA BRUTE FORCE DALAM TRAVELLING
SALESMAN PROBLEM UNTUK MENENTUKAN RUTE EFISIENSI
PENJEMPUTAN DAN PENGANTARAN LAYANAN CUCI SEPATU**

yang disusun dan diajukan oleh

Damar Adi Nugroho

22.12.2730

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 8 Desember 2025

Dosen Pembimbing,



Arif Nur Rohman, S.Kom., M.Kom

NIK. 190302684

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI ALGORITMA BRUTE FORCE DALAM TRAVELLING
SALESMAN PROBLEM UNTUK MENENTUKAN RUTE EFISIENSI
PENJEMPUTAN DAN PENGANTARAN LAYANAN CUCI SEPATU**

yang disusun dan diajukan oleh

Damar Adi Nugroho

22.12.2730

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 19 Desember 2025

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Yoga Pristvanto, S.Kom., M.Eng
NIK. 190302412

Majid Rahardi, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302393

Arif Nur Rohman, S.Kom., M.Kom
NIK. 190302684

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 19 Desember 2025

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusriani, M.Kom.

NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Damar Adi Nugroho

NIM : 22.12.2730

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

IMPLEMENTASI ALGORITMA BRUTE FORCE DALAM TRAVELLING SALESMAN PROBLEM UNTUK MENENTUKAN RUTE EFISIENSI PENJEMPUTAN DAN PENGANTARAN LAYANAN CUCI SEPATU

Dosen Pembimbing : Arif Nur Rohman, S.Kom., M.Kom

Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.

1. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
2. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
3. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
4. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 19 Desember 2025

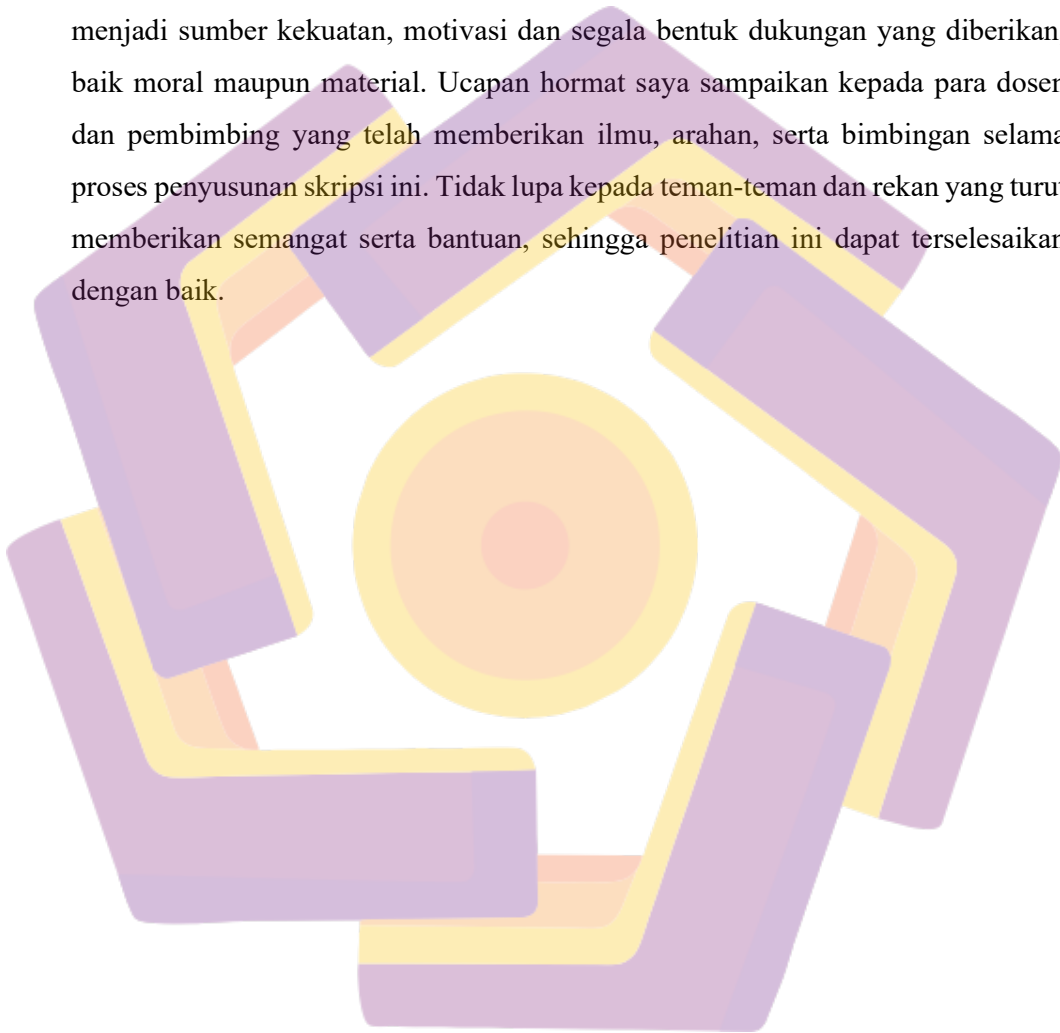
Yang Menyatakan,



Damar Adi Nugroho

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan pengorbanan sepanjang perjalanan pendidikan saya. Persembahan ini juga saya tujukan kepada kakak – kakak saya yang selalu menjadi sumber kekuatan, motivasi dan segala bentuk dukungan yang diberikan, baik moral maupun material. Ucapan hormat saya sampaikan kepada para dosen dan pembimbing yang telah memberikan ilmu, arahan, serta bimbingan selama proses penyusunan skripsi ini. Tidak lupa kepada teman-teman dan rekan yang turut memberikan semangat serta bantuan, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan lancar. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Sarjana pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.

Selain itu penulis dengan segala kerendahan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah berjasa memberikan dukungan dan bantuan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M. selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta
2. Bapak Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom. selaku Dekan Program Fakultas Ilmu Komputer
3. Bapak Anggit Dwi Hartanto, M.Kom. selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi
4. Bapak Arif Nur Rohman, M.Kom. selaku dosen pembimbing yang memberikan arahan, saran, dan motivasi terhadap penulis
5. Ibu saya, yang senantiasa memberikan semangat serta doa-doa tanpa henti demi kesuksesan saya
6. Ayah saya yang telah berpulang, yang menjadi sumber motivasi bagi saya untuk terus berusaha menjadi pribadi yang lebih baik kedepannya
7. Kakak-kakak saya yang selalu memberikan dukungan, baik secara moral maupun material, selama proses kuliah dan penyusunan skripsi ini
8. Terima kasih kepada 134240083 yang telah memberikan support selama ini

Yogyakarta, 15 Desember 2025



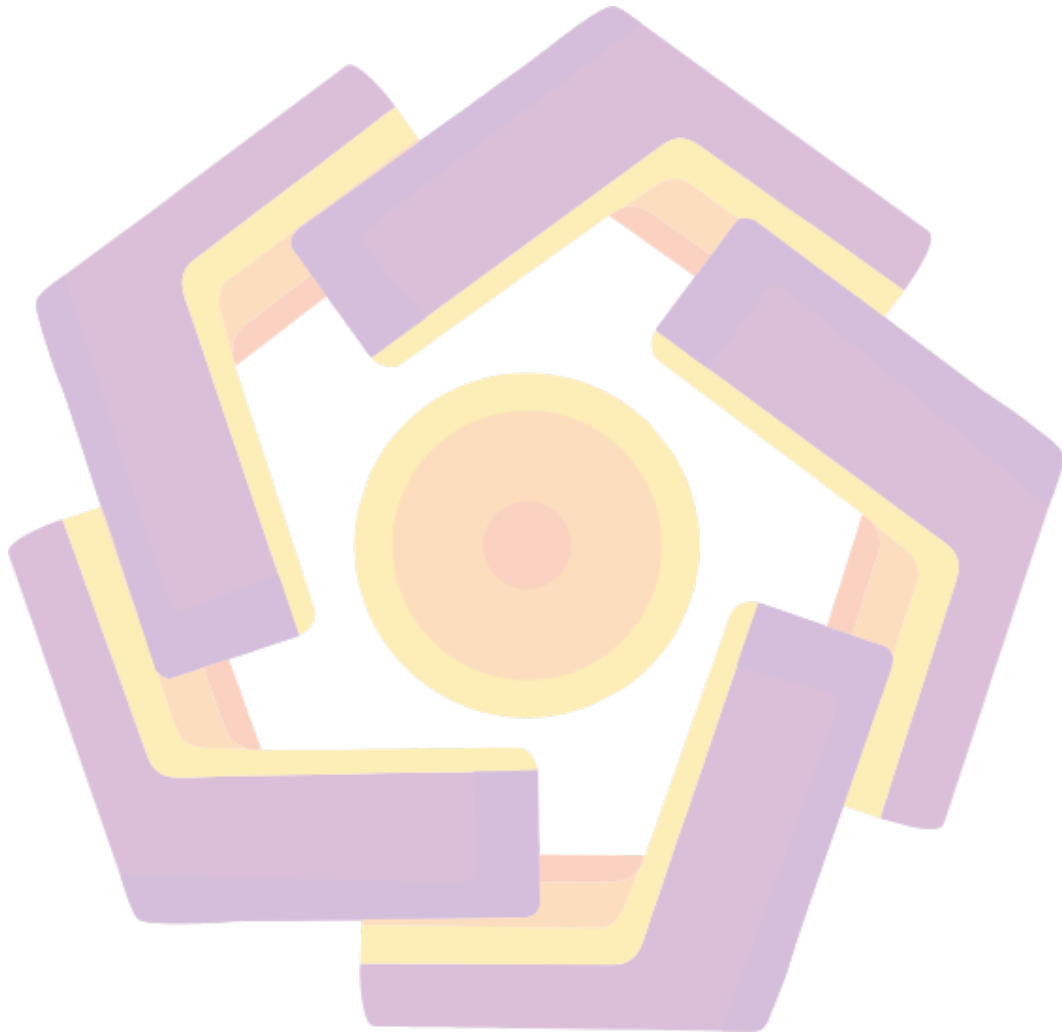
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xv
DAFTAR ISTILAH.....	xvi
INTISARI	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Literatur	5
2.2 Dasar Teori	14
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Objek Penelitian.....	24
3.2 Alur Penelitian	26
3.3 Alat dan Bahan.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30

4.1	Identifikasi Masalah dan Pengumpulan Data	30
4.1.1	Proses Pengumpulan Data.....	30
4.1.2	Transkrip Wawancara	30
4.1.3	Identifikasi Masalah Berdasarkan Data	31
4.1.4	Hasil Observasi	32
4.2	Analisis Sistem	35
4.2.1	Analisis Kebutuhan Fungsional	35
4.2.2	Analisis Kebutuhan Non Fungsional	36
4.2.3	Analisis PIECES	37
4.2.4	Activity Diagram	41
4.3	Perancangan Sistem	47
4.3.1	Perancangan Antar Muka.....	47
4.3.2	Perancangan Use Case Diagram	49
4.3.3	Perancangan ERD	51
4.3.4	Perancangan Database.....	53
4.4	Implementasi Sistem.....	54
4.4.1	Pembuatan Frontend Pelanggan dan Admin.....	54
4.4.2	Pembuatan Backend.....	79
4.5	Pengujian Aplikasi.....	87
4.5.1	Black Box Testing.....	87
4.5.2	White Box Testing	109
4.5.3	User Acceptance Test (UAT).....	122
4.6	Evaluasi dan Revisi Aplikasi	128
4.6.1	Masukan dari Pengguna	128
4.6.2	Kesesuaian Fitur dengan Kebutuhan Awal.....	129
4.7	Penerapan pada Mitra Penelitian	129

BAB V PENUTUP	132
5.1 Kesimpulan	132
5.2 Saran	133
REFERENSI	134
LAMPIRAN.....	138



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keaslian Penelitian	7
Tabel 2. 2 Penjelasan Brute Force per bagian.....	19
Tabel 2. 3 Ilustrasi Algoritma Brute Force	20
Tabel 4. 1 Transkrip Wawancara	30
Tabel 4. 2 Analisis PIECES Performance.....	37
Tabel 4. 3 Analisis PIECES Information.....	38
Tabel 4. 4 Analisis PIECES Economy.....	38
Tabel 4. 5 Analisis PIECES Control.....	39
Tabel 4. 6 Analisis PIECES efficiency	39
Tabel 4. 7 Analisis PIECES Service	40
Tabel 4. 8 Black Box Testing Registrasi	87
Tabel 4. 9 Black Box Testing Login.....	91
Tabel 4. 10 Black Box Testing Pemesanan	93
Tabel 4. 11 Black Box Testing Edit Profile.....	99
Tabel 4. 12 Black Box Testing Membatalkan Pesanan	100
Tabel 4. 13 Black Box Testing Login Admin.....	101
Tabel 4. 14 Black Box Testing Dashboard Admin	103
Tabel 4. 15 Black Box Testing Data Pelanggan	104
Tabel 4. 16 Black Box Testing Data Pemesanan.....	106
Tabel 4. 17 Black Box Testing Peta.....	108
Tabel 4. 18 White-box Registrasi pelanggan berhasil	109
Tabel 4. 19 White-box Registrasi pelanggan gagal nomor telepon sudah digunakan	110
Tabel 4. 20 White-box login pelanggan berhasil	111
Tabel 4. 21 White-box login pelanggan gagal (tidak menemukan pelanggan) ...	112
Tabel 4. 22 White-box login pelanggan gagal (password salah).....	113
Tabel 4. 23 White-box pemesanan berhasil.....	114
Tabel 4. 24 White-box pemesanan gagal	115
Tabel 4. 25 White-box edit profil	116

Tabel 4. 26 White-box membatalkan pesanan	116
Tabel 4. 27 White-box login admin berhasil.....	117
Tabel 4. 28 White-box login admin gagal (tidak menemukan admin)	118
Tabel 4. 29 White-box login admin gagal (password salah).....	119
Tabel 4. 30 White-box data pelanggan (mengirim pesan).....	119
Tabel 4. 31 White-box data pelanggan (hapus pelanggan).....	120
Tabel 4. 32 White-box merubah status pesanan	121
Tabel 4. 33 White-box merubah status pembayaran.....	121
Tabel 4. 34 White-box map.....	122
Tabel 4. 35 Skala Likert.....	123
Tabel 4. 36 Interpretasi Persentase UAT (Skala Likert 1–5).....	123
Tabel 4. 37 Interpretasi Skala Likert.....	123
Tabel 4. 38 Pertanyaan Kuesioner	123
Tabel 4. 39 Hasil Tanggapan Kuesioner UAT.....	124
Tabel 4. 40 Perhitungan Rata-rata.....	125
Tabel 4. 41 Hasil Aspek Pengujian.....	127

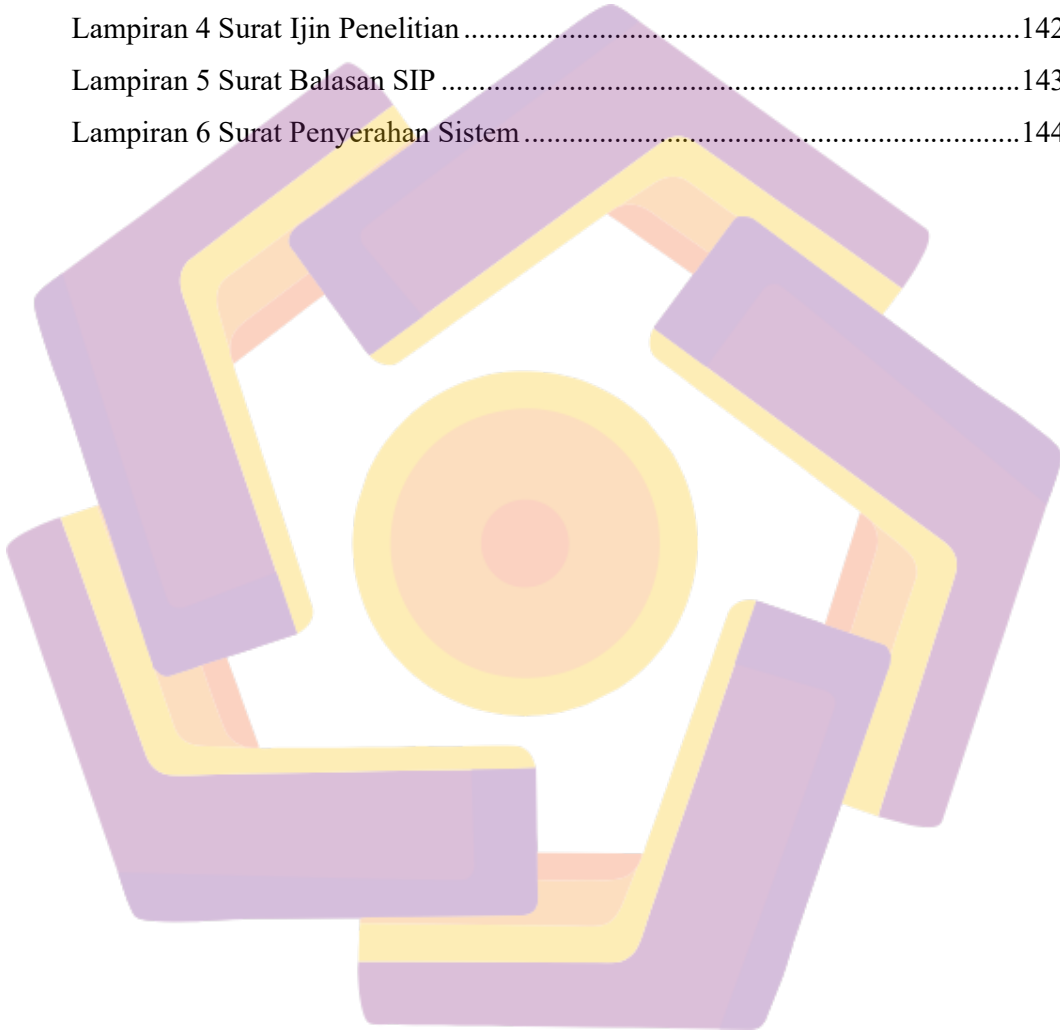
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Graf tidak berarah	16
Gambar 2. 2 Graf berarah	17
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	26
Gambar 4. 1 Activity Diagram Login dan Registrasi	41
Gambar 4. 2 Activity Diagram Pemesanan.....	43
Gambar 4. 3 Activity Diagram Pemesanan Admin.....	44
Gambar 4. 4 Activity Diagram Edit Profile	45
Gambar 4. 5 Activity Diagram Data Pemesanan	46
Gambar 4. 6 Activity Diagram Maps.....	46
Gambar 4. 7 Wireframe Pelanggan.....	47
Gambar 4. 8 Wireframe Admin	48
Gambar 4. 9 Use Case Diagram Pelanggan	49
Gambar 4. 10 Use Case Diagram Admin.....	50
Gambar 4. 11 Perancangan ERD	51
Gambar 4. 12 Perancangan Database.....	53
Gambar 4. 13 Code Frontend Mengirim OTP	56
Gambar 4. 14 Code Frontend Verifikasi OTP	58
Gambar 4. 15 Code Frontend Registrasi.....	62
Gambar 4. 16 Registrasi.....	63
Gambar 4. 17 Login	63
Gambar 4. 18 Beranda	64
Gambar 4. 19 Menu	65
Gambar 4. 20 Pemesanan.....	65
Gambar 4. 21 Nota.....	66
Gambar 4. 22 Riwayat	66
Gambar 4. 23 Profil.....	67
Gambar 4. 24 Code Frontend Login Admin	70
Gambar 4. 25 Code Frontend Nodes.....	72
Gambar 4. 26 Code Frontend TSP	74

Gambar 4. 27 Admin Login	75
Gambar 4. 28 Admin beranda	75
Gambar 4. 29 Admin Pelanggan	76
Gambar 4. 30 Admin Buat Pesanan	76
Gambar 4. 31 Admin Pesanan	77
Gambar 4. 32 Admin Pesanan Offline	78
Gambar 4. 33 Admin Maps	78
Gambar 4. 34 Code Backend Send OTP	80
Gambar 4. 35 Code Backend Verifikasi OTP	82
Gambar 4. 36 Code Backend Pemesanan	85
Gambar 4. 37 Frontend Pengguna	130
Gambar 4. 38 Frontend Admin	130
Gambar 4. 39 Frontend Admin Maps	131
Gambar 4. 40 Google Maps	131
Gambar 4. 41 Backend	131
Gambar 4. 42 Backend Browser	131

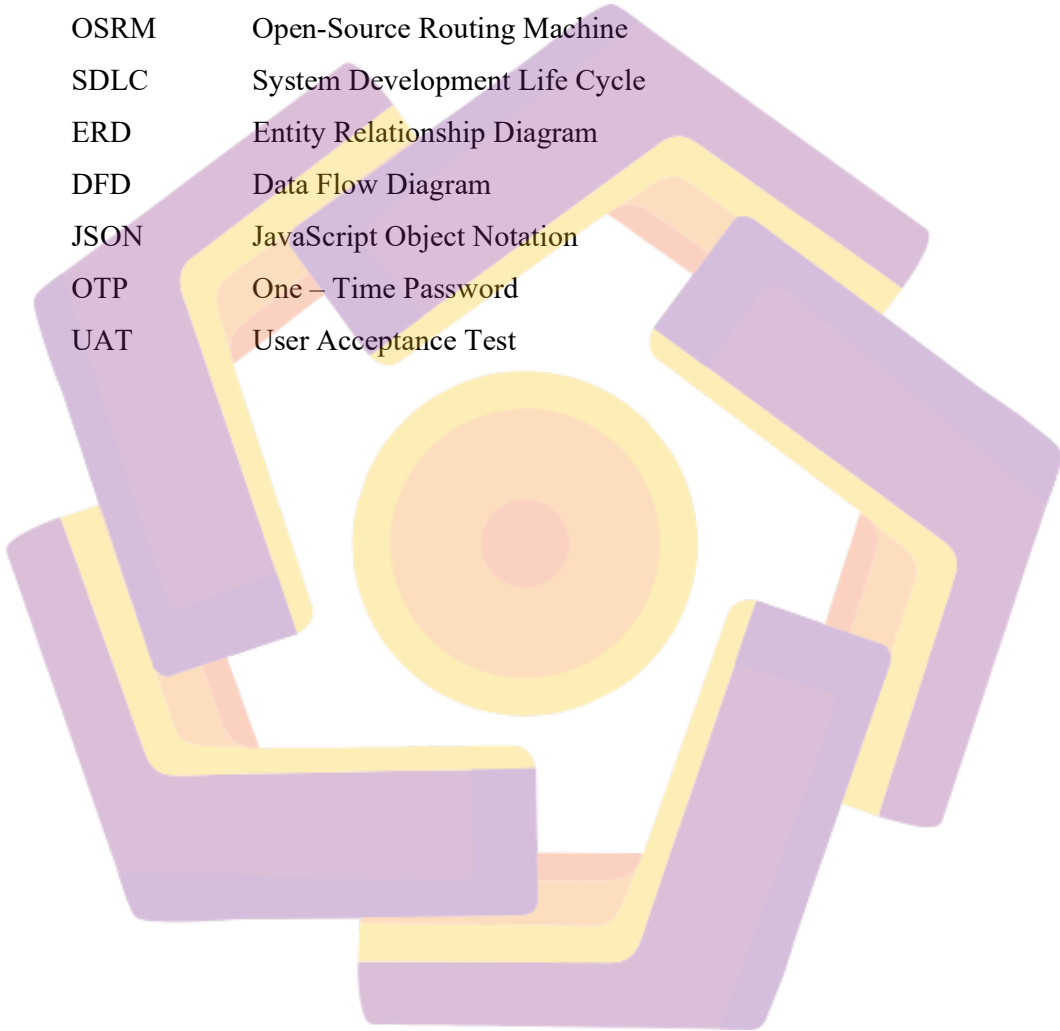
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Testing Pengguna	138
Lampiran 2 Testing Admin	141
Lampiran 3 Foto Bersama Pemilik	141
Lampiran 4 Surat Ijin Penelitian	142
Lampiran 5 Surat Balasan SIP	143
Lampiran 6 Surat Penyerahan Sistem	144



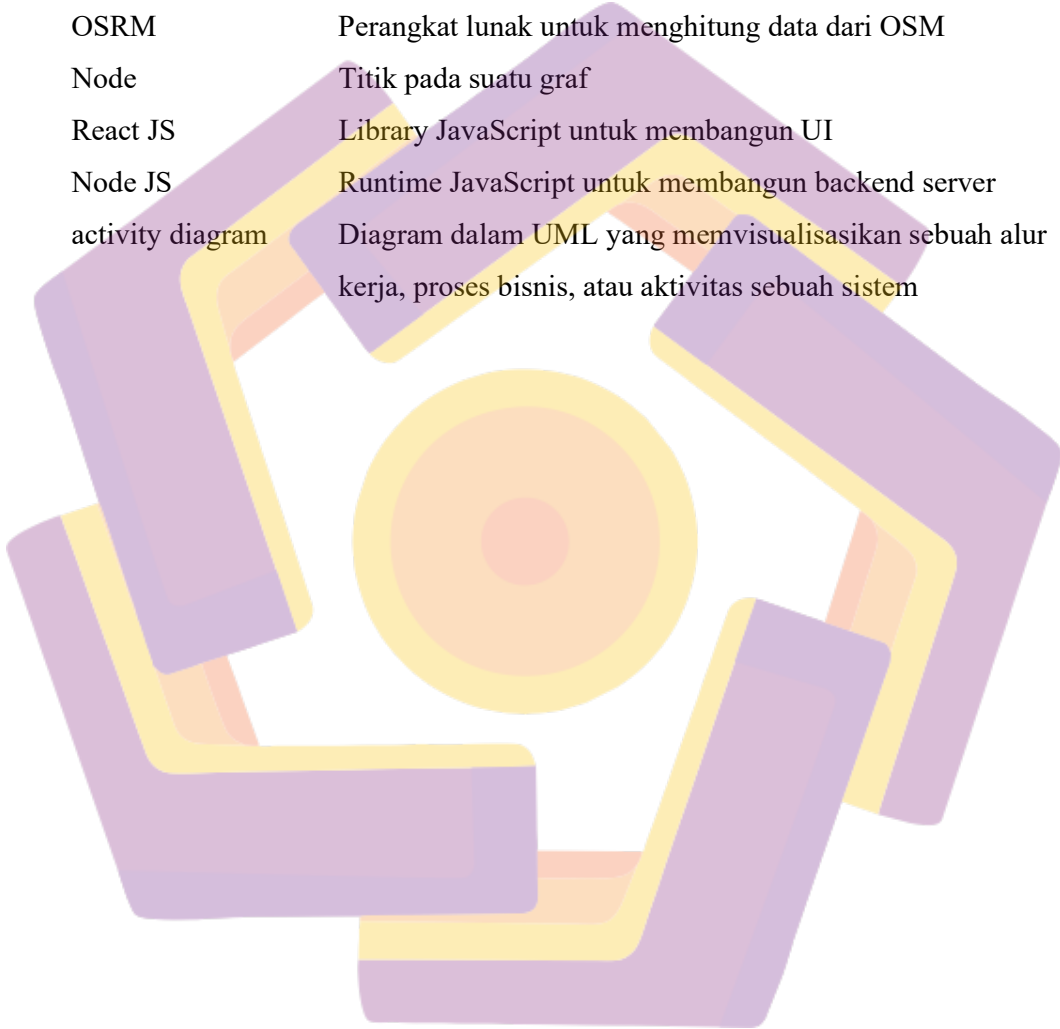
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

TSP	Travelling Salesman Problem
API	Application Programming Interface
OSM	OpenStreetMap
OSRM	Open-Source Routing Machine
SDLC	System Development Life Cycle
ERD	Entity Relationship Diagram
DFD	Data Flow Diagram
JSON	JavaScript Object Notation
OTP	One – Time Password
UAT	User Acceptance Test



DAFTAR ISTILAH

TSP	Permasalahan penentuan rute terpendek untuk mengunjungi rute terpendek dan kembali ke titik awal
OSM	Peta online open source
OSRM	Perangkat lunak untuk menghitung data dari OSM
Node	Titik pada suatu graf
React JS	Library JavaScript untuk membangun UI
Node JS	Runtime JavaScript untuk membangun backend server
activity diagram	Diagram dalam UML yang memvisualisasikan sebuah alur kerja, proses bisnis, atau aktivitas sebuah sistem



INTISARI

Permasalahan utama yang dihadapi oleh cuci sepatu WashProg adalah sistem pencatatan pesanan yang masih dilakukan secara manual, serta ketidak efisienan dalam penentuan rute *pick-up* dan *delivery*. Hal-hal tersebut mengakibatkan pemborosan waktu, biaya, dan resiko akan kehilangan catatan pemesanan karena masih dilakukan secara manual yang berdampak pada penurunan kualitas pelayanan kepada pelanggan.

Permasalahan diatas dapat diatasi dengan pengembangan sebuah sistem informasi berbasis website dengan mengimplementasikan fitur – fitur seperti manajemen pemesanan dan optimasi rute. Sistem informasi ini dibangun dengan memanfaatkan API Open Source yaitu OpenStreetMap dan menerapkan algoritma Brute Force dengan metode TSP dimana setelah rute optimal didapatkan oleh sistem, pengguna akan diarahkan ke Google Maps untuk memulai perjalanan sesuai rute yang telah ditentukan. Algoritma brute force dipilih karena algoritma ini menghitung semua kemungkinan rute yang ada dalam penentuan jalur terpendek, dengan jumlah pelanggan yang masih tergolong kecil setiap kali perjalanan dan dapat ditangani oleh metode ini secara efisien.

Hasil dari pengembangan sistem informasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional dan logistik pada pelayanan cuci sepatu WashProg, baik dari segi waktu maupun biaya. Sistem ini bertujuan agar pemilik usaha WashProg dapat mengelola data pelanggan dan pesanan dengan lebih terstruktur serta pemilihan rute yang lebih efisien dan akurat.

Kata kunci: sistem informasi, pick-up & delivery, travelling salesman problem, brute force, efisiensi rute.

ABSTRACT

The main problem faced by the WashProg shoe laundry service is that the order recording system is still done manually, as well as the inefficiency in determining the pick-up and delivery routes. This condition leads to wasted time, higher operational costs, and the risk of losing order records, which ultimately impacts the quality of service provided to customers.

This problem can be solved by developing a web-based information system that implements order management and route optimization features. The system utilizes an Open-Source API, namely OpenStreetMap, and applies the Brute Force algorithm with the TSP) method. Once the optimal route is generated by the system, users will be directed to Google Maps to follow the calculated route. The Brute Force algorithm is chosen because it exhaustively calculates all possible routes to find the most optimal one, which remains efficient considering the relatively small number of customers per trip.

The development of this information system is expected to improve the operational and logistical efficiency of WashProg services, both in terms of time and cost. In addition, the system enables business owners to manage customer and order data in a more structured way and to determine routes more efficiently and accurately.

Keywords: *Information System, Pick-up & Delivery, Travelling Salesman Problem, Brute Force, Route Efficiency*