

**PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK
MENENTUKAN RUTE TERPENDEK DALAM PENGIRIMAN
AIR MINUM GALON PADA DEPOT QUASAFE**

SKRIPSI

Oleh :

Zaidan Falih Athallah

201910225163



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Tugas Akhir : Penerapan Algoritma Genetika Untuk
Menentukan Rute Terpendek Dalam Pengiriman
Air Minum Galon Pada Depot Quasafe

Nama Mahasiswa : Zaidan Falih Athallah

Nomor Induk Mahasiswa : 201910225163

Program Studi/Fakultas : Informatika/Ilmu Komputer

Tanggal Lulus Ujian Skri : 12 Februari 2024

Jakarta, 19 Februari 2024

MENYUTUJUI

Pembimbing I



Rakhmat Purnomo, S.Pd., S.Kom., M.Kom.

NIDN. 0322108201



Ketua Program Studi

Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I.

NIP. 2012486

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : Penerapan Algoritma Genetika Untuk
Menentukan Rute Terpendek Dalam Pengiriman
Air Minum Galon Pada Depot Quasafe

Nama Mahasiswa : Zaidan Falih Athallah

Nomor Pokok Mahasiswa : 201910225163

Program Studi/Fakultas : Informatika / Ilmu Komputer

Tanggal Lulus Ujian Tugas Akhir : 12 Februari 2024

Jakarta, 19 Februari 2024

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Mayadi, S.Kom., M.Kom.
NIDN: 0408087802

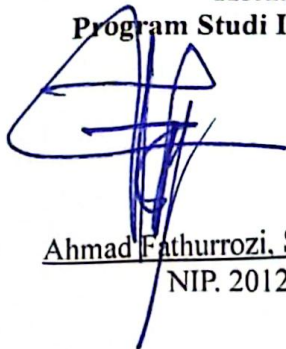
Penguji II : Ajif Yunizar Pratama Yusuf, S.Si., M.Eng.
NIDN: 0328068603

Penguji III : Rakhmat Purnomo, S.Pd., S.Kom., M.Kom.
NIDN: 0322108201



MENGETAHUI,

Ketua
Program Studi Informatika



Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I.
NIP. 2012486

Dekan
Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Dra. Tyastuti Sri Lestari, M.M.
NIP. 1408206



LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zaidan Falih Athallah
NPM : 201910225163
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Penerapan Algoritma Genetika Untuk Menentukan Rute
Terpendek Dalam Pengiriman Air Minum Galon Pada
Depot Quasafe

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan **hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya**. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan dari pihak manapun.

Bekasi, 19 Februari 2024

Peneliti



Zaidan Falih Athallah

ABSTRAK

Zaidan Falih Athallah, 201910225163. Penerapan Algoritma Genetika Untuk Menentukan Rute Terpendek Dalam Pengiriman Air Minum Galon Pada Depot Quasafe. 2024.

Pengiriman air minum galon merupakan kegiatan yang dilakukan oleh Depot Quasafe, terutama dalam konteks penyelesaian Masalah *Traveling Salesman Problem* (TSP). Algoritma Genetika (AG) telah diaplikasikan sebagai pendekatan untuk mengoptimalkan rute pengiriman dan meminimalkan waktu perjalanan. Penelitian ini menggunakan AG untuk merancang solusi optimal dalam menangani TSP pada pengiriman air minum galon. Pertama, formulasi matematis dari TSP disusun dengan mempertimbangkan lokasi pelanggan yang harus dilayani. Kemudian, AG diterapkan untuk mencari solusi rute terpendek dengan menggabungkan konsep seleksi, *crossover*, dan mutasi dalam populasi individu. Proses evolusi ini memberikan solusi terbaik yang meminimalkan jarak tempuh dan waktu pengiriman. Implementasi algoritma dilakukan melalui simulasi komputer menggunakan dataset lokasi pelanggan yang realistis. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa AG mampu memberikan solusi yang mendekati optimal dalam menangani permasalahan TSP pada pengiriman air minum galon. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam meminimalisir waktu pada pengiriman air minum galon melalui penerapan AG pada perencanaan pencarian rute terpendek pengiriman.

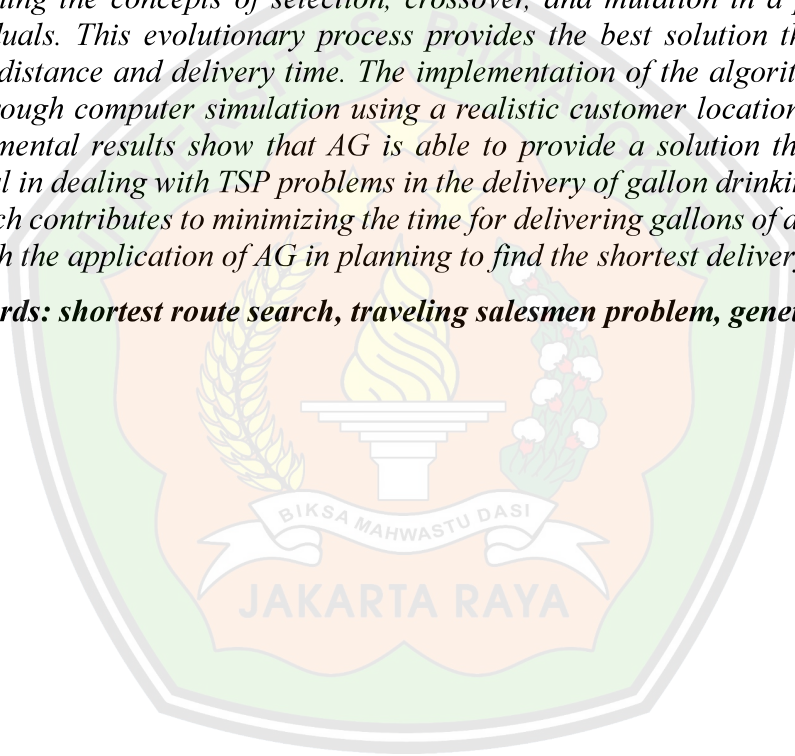
Kata kunci: pencarian rute terpendek, *traveling salesmen problem*, algoritma genetika

ABSTRACT

Zaidan Falih Athallah. 201910225163. *Application of a Genetic Algorithm to Determine the Shortest Route for Delivery of Gallons of Drinking Water at the Quasafe Depot. 2024.*

Delivery of gallons of drinking water is an activity carried out by the Quasafe Depot, especially in the context of solving the Traveling Salesman Problem (TSP). Genetic Algorithm (AG) has been applied as an approach to optimize delivery routes and minimize travel time. This research uses AG to design optimal solutions for handling TSP in gallon drinking water deliveries. First, the mathematical formulation of the TSP is prepared by considering the location of the customers who must be served. Then, AG is applied to find the shortest route solution by combining the concepts of selection, crossover, and mutation in a population of individuals. This evolutionary process provides the best solution that minimizes travel distance and delivery time. The implementation of the algorithm is carried out through computer simulation using a realistic customer location dataset. The experimental results show that AG is able to provide a solution that is close to optimal in dealing with TSP problems in the delivery of gallon drinking water. This research contributes to minimizing the time for delivering gallons of drinking water through the application of AG in planning to find the shortest delivery route.

Keywords: *shortest route search, traveling salesman problem, genetic algorithm*



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai sivitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zaidan Falih Athallah
NPM : 201910225163
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK MENENTUKAN RUTE
TERPENDEK DALAM PENGIRIMAN AIR MINUM GALON PADA DEPOT
QUASAFE**

beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi
Pada tanggal : 19 Februari 2024
Yang Menyatakan



Zaidan Falih Athallah

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya. Tidak lupa shalawat dan salam senantiasa tercurahkan bagi Rasulullah SAW yang telah membawa manusia dari zaman kegelapan menuju zaman terang benderang. Sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan pembuatan skripsi dengan lancar yang berjudul **“PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK MENENTUKAN RUTE TERPENDEK DALAM PENGIRIMAN AIR MINUM GALON PADA DEPOT QUASAFE”**

Penulisan skripsi ini merupakan bagian tugas mahasiswa sebagai syarat yang telah ditentukan untuk menyelesaikan jenjang studi Strata-1 Informatika di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak, karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Irjen Pol. (Purn) Dr. Drs. H. Bambang Karsono, S.H., M.M. selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Ibu Dr. Dra. Tyastuti Sri Lestari, M.M. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I. Selaku Ketua Program Studi Informatika.

4. Bapak Rakhmat Purnomo, S.Pd., S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing I atas bimbingan, saran, dan arahan yang telah diberikan sehingga tersusun skripsi ini.
5. Kedua orang tua yang selalu memberi semangat dan dukungan, selalu mendoakan setiap harinya agar diberikan kesehatan dan kemudahan dalam menyelesaikan Skripsi.
6. Sahabat-sahabat yang telah banyak membantu dan memberikan saran dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.

Bekasi, Februari 2024



Zaidan Falih Athallah



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	7
1.3 Rumusan Masalah	8
1.4 Batasan Masalah.....	8
1.5 Tujuan Penelitian.....	9
1.6 Manfaat Penelitian.....	9
1.7 Sistematika Penulisan.....	10
BAB II LANDASAN TEORI.....	11
2.1 Tinjauan Pustaka.....	11
2.2 Penerapan	14
2.3 Pengiriman.....	14
2.4 Rute Terdekat.....	14
2.5 Travelling Salesman Problem.....	15
2.6 Algoritma Genetika	15
2.7 Unified Modeling Language (UML).....	21
2.7.1 Use Case Diagram.....	22
2.7.2 Activity Diagram.....	24
2.7.3 Sequence Diagram.....	26
2.7.4 Class Diagram.....	28

2.8	PHP.....	30
2.9	JavaScript	30
2.10	XAMPP	31
2.11	MySQL.....	31
2.12	GoogleMaps API	32
2.13	<i>Extreme Programming</i>	32
2.14	Depot Air Minum	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		35
3.1	Objek Penelitian	35
3.1.1	Struktur Organisasi.....	35
3.1.2	Visi dan Misi	36
3.2	Diagram Alir Penelitian.....	37
3.3	Kerangka Penelitian	38
3.4	Metode Pengumpulan Data	40
3.5	Analisis Sistem Berjalan	42
3.6	Analisis Sistem Usulan.....	44
3.7	Metode Pengembangan Sistem	47
3.8	Analisis Sistem Kebutuhan	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		50
4.1	Perhitungan.....	50
4.2	Perancangan.....	60
4.2.1	<i>Planning</i> (Perencanaan).....	60
4.2.2	<i>Design</i> (Perancangan)	61
4.2.3	<i>Coding</i>	126
4.2.4	<i>Testing</i>	154
4.3	Hasil Pembahasan.....	167
BAB V PENUTUP.....		168
5.1	Kesimpulan.....	168
5.2	Saran	169
DAFTAR PUSTAKA		170
LAMPIRAN.....		173

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Contoh Data Pelanggan Quasafe	2
Tabel 2.1 Kumpulan Penelitian Terdahulu	11
Tabel 2.2 <i>Use Case</i> Diagram	23
Tabel 2.3 <i>Activity</i> Diagram	25
Tabel 2.4 <i>Sequence</i> Diagram	26
Tabel 2.5 <i>Class</i> Diagram	29
Tabel 3.1 Pertanyaan Wawancara	40
Tabel 3.2 Jawaban.....	41
Tabel 4.1 Lokasi Depot dan Pengiriman Air Minum Galon.....	50
Tabel 4.2 Matriks Waktu Tempuh (menit).....	51
Tabel 4.3 Populasi Awal	52
Tabel 4.4 Nilai <i>Fitness</i> Kromosom.....	53
Tabel 4.5 Susunan Gen Setelah Proses <i>Cycle Crossover</i>	57
Tabel 4.6 Populasi Baru untuk Perhitungan Berikutnya.....	59
Tabel 4.7 Spesifikasi pada <i>Use Case</i> Diagram	62
Tabel 4.8 Hasil Pengujian <i>Blackbox Testing</i> Sistem User	154
Tabel 4.9 Hasil Pengujian <i>Blackbox Testing</i> Sistem Admin.....	157
Tabel 4.10 Hasil Perbandingan.....	167

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pindah Silang	18
Gambar 2.2 Mutasi semua gen berubah	19
Gambar 2.3 Mutasi semua bit dalam satu gen berubah	19
Gambar 2.4 Mutasi satu bit berubah.....	20
Gambar 2.5 Tahapan <i>Extreme Programming</i>	33
Gambar 3.1 Lokasi Depot Air Minum Quasafe.....	35
Gambar 3.2 Struktur Organisasi	36
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian	37
Gambar 3.4 Kerangka Penelitian.....	39
Gambar 3.5 Analisis Sistem Berjalan	43
Gambar 3.6 Analisis Sistem Usulan (1)	45
Gambar 3.7 Analisis Sistem Usulan (2)	46
Gambar 3. 8 Siklus Algoritma Genetika.....	48
Gambar 4.1 <i>Use Case</i> Diagram	62
Gambar 4.2 <i>Activity</i> Diagram Login.....	64
Gambar 4.3 <i>Activity</i> Diagram Logout.....	65
Gambar 4.4 <i>Activity</i> Diagram Registrasi Akun	66
Gambar 4.5 <i>Activity</i> Diagram Keranjang Belanja	67
Gambar 4.6 <i>Activity</i> Diagram Informasi Depot.....	68
Gambar 4.7 <i>Activity</i> Diagram Produk.....	69
Gambar 4.8 <i>Activity</i> Diagram Prosedur Pemesanan	70
Gambar 4.9 <i>Activity</i> Diagram Kontak	70
Gambar 4.10 <i>Activity</i> Diagram Data Perusahaan	71
Gambar 4.11 <i>Activity</i> Diagram Data Kendaraan	72
Gambar 4.12 <i>Activity</i> Diagram Data Pelanggan	74
Gambar 4.13 <i>Activity</i> Diagram Data Pengguna.....	75
Gambar 4.14 <i>Activity</i> Diagram Data Brand.....	77
Gambar 4.15 <i>Activity</i> Diagram Data Produk	79
Gambar 4.16 <i>Activity</i> Diagram Data Penjualan.....	81
Gambar 4.17 <i>Activity</i> Diagram Rute Terpendek.....	82
Gambar 4.18 <i>Activity</i> Diagram Kontak Kami	83
Gambar 4.19 <i>Sequence</i> Diagram Login.....	84
Gambar 4.20 <i>Sequence</i> Diagram Registrasi Akun.....	85
Gambar 4.21 <i>Sequence</i> Diagram Informasi Depot.....	86
Gambar 4.22 <i>Sequence</i> Diagram Produk.....	87
Gambar 4.23 <i>Sequence</i> Diagram Prosedur Pembelian	88
Gambar 4.24 <i>Sequence</i> Diagram Kontak Kami.....	89
Gambar 4.25 <i>Sequence</i> Diagram Keranjang Belanja	90
Gambar 4.26 <i>Sequence</i> Diagram Data Perusahaan	91
Gambar 4.27 <i>Sequence</i> Diagram Data Kendaraan	92

Gambar 4.28 <i>Sequence</i> Diagram Data Pelanggan	93
Gambar 4.29 <i>Sequence</i> Diagram Data Pengguna	94
Gambar 4.30 <i>Sequence</i> Diagram Produk.....	95
Gambar 4.31 <i>Sequence</i> Diagram Data Brand	96
Gambar 4.32 <i>Sequence</i> Diagram Data Penjualan	97
Gambar 4.33 <i>Sequence</i> Diagram Kontak Kami.....	98
Gambar 4.34 <i>Sequence</i> Diagram Rute Terpendek	99
Gambar 4.35 <i>Sequence</i> Diagram Logout.....	100
Gambar 4.36 <i>Class</i> Diagram	101
Gambar 4.37 Data Model	102
Gambar 4.38 Rancangan Halaman Utama User	103
Gambar 4.39 Rancangan Halaman Tentang Quasafe	104
Gambar 4.40 Rancangan Halaman Produk.....	105
Gambar 4.41 Rancangan Halaman Prosedur Pembelian	106
Gambar 4.42 Rancangan Halaman Kontak Kami	107
Gambar 4.43 Rancangan Halaman Registrasi	108
Gambar 4.44 Rancangan Login Pengguna	109
Gambar 4.45 Rancangan Utama Admin	110
Gambar 4.46 Rancangan Kontak Kami.....	111
Gambar 4.47 Rancangan Menu Perusahaan	112
Gambar 4.48 Rancangan Menu Kendaraan.....	113
Gambar 4.49 Rancangan Tambah Data Kendaraan	114
Gambar 4.50 Rancangan Hapus Data Kendaraan	115
Gambar 4.51 Rancangan Menu Pengguna	116
Gambar 4.52 Rancangan Menu Tambah Data Pengguna	117
Gambar 4.53 Rancangan Menu Brand	118
Gambar 4.54 Rancangan Tambah Data Brand	119
Gambar 4.55 Rancangan Menu Produk.....	120
Gambar 4.56 Rancangan Tambah Data Produk.....	121
Gambar 4.57 Rancangan Menu Pelanggan.....	122
Gambar 4.58 Rancangan Menu Penjualan	123
Gambar 4.59 Menu Rancangan Rute Terpendek	124
Gambar 4.60 Hasil Pencarian Rute Terpendek.....	125
Gambar 4.61 Tampilan Beranda User	126
Gambar 4.62 Tampilan Login User	127
Gambar 4.63 Halaman Registrasi Akun	128
Gambar 4.64 Halaman Tentang Quasafe	129
Gambar 4.65 Halaman Produk	129
Gambar 4.66 Halaman Keranjang Belanja	130
Gambar 4.67 Halaman Proses Pemesanan	131
Gambar 4.68 Halaman Detail Pesanan	132
Gambar 4.69 Halaman Prosedur Pembelian.....	132
Gambar 4.70 Halaman Kontak Kami	133

Gambar 4.71	Halaman Login Admin	133
Gambar 4.72	Halaman Beranda Admin.....	134
Gambar 4.73	Halaman Kontak Kami	135
Gambar 4.74	Halaman Perusahaan.....	136
Gambar 4.75	Halaman Kendaraan.....	136
Gambar 4.76	Halaman Tambah Data Kendaraan	137
Gambar 4.77	Halaman Edit Data Kendaraan	138
Gambar 4.78	Halaman Hapus Data Kendaraan.....	138
Gambar 4.79	Halaman Pengguna	139
Gambar 4.80	Halaman Tambah Data Pengguna.....	140
Gambar 4.81	Halaman Edit Data Pengguna	141
Gambar 4.82	Halaman Hapus Data Pengguna	141
Gambar 4.83	Halaman <i>Brand</i>	142
Gambar 4.84	Halaman Tambah Data <i>Brand</i>	142
Gambar 4.85	Halaman Edit Data <i>Brand</i>	143
Gambar 4.86	Halaman Hapus Data <i>Brand</i>	144
Gambar 4.87	Halaman Produk	145
Gambar 4.88	Halaman Tambah Data Produk	145
Gambar 4.89	Halaman Edit Data Produk	146
Gambar 4.90	Halaman Hapus Data Produk.....	147
Gambar 4.91	Halaman Data Pelanggan.....	148
Gambar 4.92	Halaman Edit Data Pelanggan	148
Gambar 4.93	Halaman Hapus Data Pelanggan	149
Gambar 4.94	Halaman Data Penjualan.....	150
Gambar 4.95	Halaman Detail Penjualan	150
Gambar 4.96	Halaman Hapus Data Penjualan	151
Gambar 4.97	Halaman Rute Terpendek.....	152
Gambar 4.98	Halaman Data Pemesanan	152
Gambar 4.99	Halaman Petunjuk Arah.....	153
Gambar 4.100	Hasil Algoritma Genetika	153
Gambar 4.101	Rekapitulasi Kendaraan dan Pelanggan.....	154

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Algoritma Genetika

Lampiran 2 Surat Riset Penelitian

