

**KOMPARASI KUALITAS DAN KECEPATAN
KONVERGENSI GA DAN PSO DALAM
MENYELESAIKAN TSP**

Tugas Akhir

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mencapai Derajat
Sarjana Komputer**



Dibuat Oleh:

YANUARIUS HERMAWAN

170709454

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

KOMPARASI KUALITAS DAN KECEPATAN KONVERGENSI GA DAN PSO DALAM MENYELESAIKAN TSP

yang disusun oleh

Yanuaris Hermawan

170709454

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 04 Maret 2022

Dosen Pembimbing 1 : Paulus Mudjihartono, S.T.,M.T., Ph. D

Dosen Pembimbing 2 : Eduard Rusdianto, S.T.,M.T.

Tim Penguji

Penguji 1 : Paulus Mudjihartono, S.T.,M.T., Ph. D

Penguji 2 : B. Yudi Dwiandiyanta, S.T.,M.T.

Penguji 3 : Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, M.T.

Keterangan

Telah Menyetujui

Telah Menyetujui

Telah Menyetujui

Telah Menyetujui

Telah Menyetujui

Yogyakarta, 04 Maret 2022

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

PERNYATAAN ORISINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Yanuarius Hermawan
NPM : 170709454
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Penelitian : KOMPARASI KUALITAS DAN KECEPATAN
KONVERGENSI GA DAN PSO DALAM
MENGATASI TSP

Menyatakan dengan ini:

1. Tugas Akhir ini adalah benar tidak merupakan salinan sebagian atau keseluruhan dari karya penelitian lain.
2. Memberikan kepada Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas penelitian ini, berupa Hak untuk menyimpan, mengelola, mendistribusikan, dan menampilkan hasil penelitian selama tetap mencantumkan nama penulis.
3. Bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum atas pelanggaran Hak Cipta dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, **Tanggal Bulan Tahun**

Yanuarius Hermawan

170709454

HALAMAN PERSEMBAHAN

“If you leave everything in God’s hand you’ll finally sees that everything is under
His control”



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan pembuatan tugas akhir “KOMPARASI KUALITAS DAN KECEPATAN KONVERGENSI GA DAN PSO DALAM MENYELESAIKAN TSP” ini dengan baik.

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana komputer dari Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini penulis telah mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari banyak pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu membimbing dalam iman-Nya, memberikan berkat-Nya, dan menyertai penulis selalu.
2. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Paulus Mudjihartono, S.T.,M.T., Ph. D, selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan masukan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Eduard Rusdianto, S.T.,M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, M.T., selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberi saran selama masa perkuliahan.
6. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membimbing dan membantu penulis dalam masa perkuliahan yang penulis telah tempuh.

7. Orang tua dan keluarga tercinta, yang selalu memberikan doa dan dukungan baik moral maupun material kepada penulis untuk selalu berusaha mencapai hasil yang baik dari awal sampai tugas akhir ini selesai
8. Lawrence Adi Noman, Arnando Bezaliel, Mauritius Endosfstar Lase, Enrico Willy, dan Made Devayani Dinda selaku kerabat dekat sejak awal perkuliahan penulis yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir dengan baik.

Demikian laporan tugas akhir ini dibuat, dan penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 15 Maret 2020

Yanuaris Hermawan

170709454

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
INTISARI.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Metode Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
BAB III. LANDASAN TEORI.....	12
3.1 Genetic Algorithm (GA)	12
3.2 Particle Swarm Optimization (PSO)	13
3.3 Travelling Salesman Problem (TSP).....	14
3.4 Python	15
3.5 Akurasi	15
3.6 Konvergensi	16
BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN	17
4.1 Alat Penelitian.....	17
4.2 Langkah-Langkah Penelitian	18
4.3 Penjelasan Algoritma	19
4.3.1 Metode Genetic Algorithm	19
4.3.2 Particle Swarm Optimization	23
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
5.1 Rencana Pengujian	26
5.2. Hasil Pengujian	27

5.2.1 Pengujian 1.....	28
5.2.2 Pengujian 2.....	31
5.2.3 Pengujian 3.....	33
5.2.4 Pengujian 4.....	36
5.2.5 Pengujian 5.....	38
5.2.6 Pengujian 6.....	41
5.2.7 Pengujian 7.....	43
5.2.9 Pengujian 9.....	46
5.2.10 Pengujian 10.....	51
BAB VI. PENUTUP	53
6.1. Kesimpulan	57
6.2. Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Kerangka Alur Penelitian	18
Gambar 4. 2 Fungsi Menghitung Jarak	19
Gambar 4. 3 Fungsi Total Jarak	20
Gambar 4. 4 Insialisasi	20
Gambar 4. 5 Fungsi Seleksi	21
Gambar 4. 6 Fungsi Seleksi <i>Elitism</i>	21
Gambar 4. 7 Fungsi Mutasi	22
Gambar 4. 8 <i>Main Class</i>	22
Gambar 4. 9 Fungsi Menghitung Jarak	23
Gambar 4. 10 Fungsi Total Jarak	23
Gambar 4. 11 Insialisasi	23
Gambar 4. 12 Penerapan Particle Swarm Optimization	24
Gambar 4. 13 <i>Main Class</i>	25
Gambar 5. 1 Kerangka Alur Rencana Pengujian	26
Gambar 5. 2 Hasil Pengujian Kedua Metode Pada Kasus 1	29
Gambar 5. 3 Hasil Pengujian Kedua Metode Pada Kasus 2	30
Gambar 5. 4 Hasil Pengujian Kedua Metode Pada Kasus 1	31
Gambar 5. 5 Hasil Pengujian Kedua Metode Pada Kasus 2	32
Gambar 5. 6 Hasil Pengujian Kedua Metode Pada Kasus 1	34
Gambar 5. 7 Hasil Pengujian Kedua Metode Pada Kasus 2	35
Gambar 5. 8 Hasil Pengujian Kedua Metode Pada Kasus 1	36
Gambar 5. 9 Hasil Pengujian Kedua Metode Pada Kasus 2	37
Gambar 5. 10 Hasil Pengujian Kedua Metode Pada Kasus 1	39
Gambar 5. 11 Hasil Pengujian Kedua Metode Pada Kasus 2	40
Gambar 5. 12 Hasil Pengujian Kedua Metode Pada Kasus 1	41
Gambar 5. 13 Hasil Pengujian Kedua Metode Pada Kasus 2	42
Gambar 5. 14 Hasil Pengujian Kedua Metode Pada Kasus 1	44
Gambar 5. 15 Hasil Pengujian Kedua Metode Pada Kasus 2	45
Gambar 5. 16 Hasil Pengujian Kedua Metode Pada Kasus 1	46

Gambar 5. 17 Hasil Pengujian Kedua Metode Pada Kasus 2	47
Gambar 5. 18 Hasil Pengujian Kedua Metode Pada Kasus 1	49
Gambar 5. 19 Hasil Pengujian Kedua Metode Pada Kasus 2	50
Gambar 5. 20 Hasil Pengujian Kedua Metode Pada Kasus 1	51
Gambar 5. 21 Hasil Pengujian Kedua Metode Pada Kasus 2	52



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Spesifikasi Alat Digunakan Dalam Penelitian	17
Tabel 5. 1 Keterangan Lokasi Dataset Untuk Pengujian	26
Tabel 5. 2 Hasil Rerata Nilai Optimal Kedua Metode	53
Tabel 5. 3 Hasil Rerata Nilai Konvergensi Kedua Metode.....	54



INTISARI

KOMPARASI KUALITAS DAN KECEPATAN KONVERGENSI GA DAN PSO DALAM MENYELESAIKAN TSP

Intisari

Yanuarius Hermawan
170709454

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering menemukan permasalahan dalam pemilihan rute ketika ingin berkunjung ke tempat tujuan dari tempat asal. Pemilihan rute tersebut bertujuan agar kita tidak mendatangi satu tempat lebih dari satu kali dan mendapatkan jarak terpendek ke tempat tujuan. Dalam menyelesaikan permasalahan tersebut dapat dilakukan dengan menerapkan beberapa metode agar dapat rute terbaik yang dapat dilalui.

Genetic algorithm dan *particle swarm optimization* merupakan metode yang dapat menyelesaikan permasalahan *travelling salesman problem*. Dengan membandingkan kedua metode yang digunakan untuk dapat mengetahui metode yang lebih baik. Berdasarkan nilai dari yang dihasilkan dari masing-masing metode dapat mengetahui metode yang lebih efektif.

Pencarian rute terbaik menggunakan dua kasus berbeda yaitu data koordinat dari 8 titik yang merupakan restoran *McDonald's* yang berada di kota Yogyakarta dan data koordinat 64 titik secara acak sebagai proses pengujian metode tersebut. Data koordinat tersebut akan diproses dengan metode *genetic algorithm* dan *particle swarm optimization*. Hasil dari setiap metode dalam menyelesaikan permasalahan *travelling salesman problem* pada kasus 1 menunjukkan bahwa metode *genetic algorithm* lebih baik. Adapun pada kasus 2 menunjukkan hasil yang sebaliknya bahwa metode *particle swarm optimization* lebih baik. Dalam 10 kali pengujian, pada kasus 1 nilai dari metode *genetic algorithm* lebih kecil yang menunjukkan bahwa rute yang dilalui lebih baik dibandingkan metode *particle swarm optimization* berbanding terbalik pada kasus 2 yaitu nilai dari metode *particle swarm optimization* lebih kecil yang menunjukkan rute yang dilalui lebih baik.

Kata Kunci: *travelling salesman problem*, *genetic algorithm*, *particle swarm optimization*.

Dosen Pembimbing I : Paulus Mudjihartono, S.T.,M.T., Ph. D
Dosen Pembimbing II : Eduard Rusdianto, S.T.,M.T.
Jadwal Sidang Tugas Akhir : xxx