



**APLIKASI PENUNJUK JALAN UNTUK MENGHINDARI BANJIR
MENGUNAKAN KONSEP MULTI-AGEN PARTICLE SWARM
OPTIMIZATION PADA FLUTTER**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Alief Maulana Fikri

41522010149

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**APLIKASI PENUNJUK JALAN UNTUK MENGHINDARI BANJIR
MENGUNAKAN KONSEP MULTI-AGEN PARTICLE SWARM
OPTIMIZATION PADA FLUTTER**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Alief Maulana Fikri

41522010149

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
Jakarta
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alief Maulana Fikri
NIM : 41522010149
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Aplikasi Penunjuk Jalan untuk Menghindari Banjir Menggunakan Konsep Multi-Agen Particle Swarm Optimization pada Flutter” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 21 Januari 2026



Alief Maulana Fikri.

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK
/SIMILARITY CHECK STATEMENT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh
/The undersigned, hereby declare that the scientific work written by

Nama /Name : Alief Maulana Fikri
NIM /Student ID Number : 41522010149
Program Studi /Study Program : Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir

/The title:

“Aplikasi Penunjuk Jalan untuk Menghindari Banjir Menggunakan Konsep Multi-Agen Particle Swarm Optimization pada Flutter”

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:

/Similarity checks have been carried out with the Turnitin system on the date:

30 Desember 2025

dengan nilai persentase sebesar :

/with a percentage value of:

10%

dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan berlaku di **Fakultas Ilmu Komputer** Universitas Mercu Buana. */declared to meet standards in accordance with applicable regulations at the Faculty of Computer Science, Universitas Mercu Buana.*

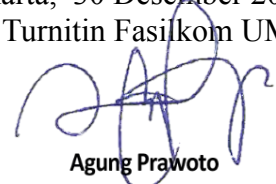
File hasil cek similarity turnitin:

/Turnitin similarity report file

https://drive.google.com/file/d/1TJNMo6RbZ4ZS3BQeeylQIEzumahPQw1R/view?usp=drive_link



Jakarta, 30 Desember 2025
Admin Turnitin Fasilkom UMB



Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc
NIK : 322970503

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Alief Maulana Fikri
NIM : 41522010149
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Aplikasi Penunjuk Jalan untuk Menghindari Banjir
Menggunakan Konsep Multi-Agen Particle Swarm
Optimization pada Flutter

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 21 Januari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing

Muhammad Ali Akbar, M.Kom

NIDN: 0415058501

Jakarta, 21 Januari 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI
NIDN/NUPTK: 0320037002

Ketua Program Studi
Teknik Informatika



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIDN/NUPTK: 0225067701

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Muhammad Ali Akbar, M.Kom selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan tugas akhir ini terjadwal dengan baik.
5. Kedua Orang Tua saya yang selalu mendukung saya selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana..

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 17 Desember 2025

Alief Maulana Fikri

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alief Maulana Fikri
NIM : 41522010149
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Aplikasi Penunjuk Jalan untuk Menghindari Banjir Menggunakan Konsep Multi-Agen Particle Swarm Optimization pada Flutter

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 21 Januari 2026

Yang menyatakan,



Alief Maulana Fikri

APLIKASI PENUNJUK JALAN UNTUK MENGHINDARI BANJIR MENGUNAKAN KONSEP MULTI-AGEN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION PADA FLUTTER

Alief Maulana Fikri

ABSTRAK

Banjir merupakan bencana alam yang kerap terjadi di berbagai wilayah Indonesia dan berdampak signifikan terhadap aktivitas masyarakat, terutama dalam mobilitas. Aplikasi navigasi saat ini belum sepenuhnya mampu menyediakan rute alternatif yang mempertimbangkan kondisi banjir secara real-time. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi penunjuk jalan berbasis Flutter yang dapat membantu pengguna memilih jalur teraman dengan menghindari daerah terdampak banjir. Metode yang digunakan adalah MultiAgen Particle Swarm Optimization (MAPSO), sebuah pendekatan kecerdasan buatan yang menggabungkan algoritma Particle Swarm Optimization (PSO) dengan sistem multiagen untuk meningkatkan efektivitas pencarian rute optimal. Data kondisi banjir diperoleh dari sumber terbuka atau API dan diintegrasikan dengan sistem pemetaan digital. PSO digunakan untuk mencari solusi jalur tercepat, sedangkan konsep multiagen memungkinkan koordinasi antar agen dalam menyusun rute adaptif. Aplikasi ini dirancang agar mampu beroperasi secara dinamis sesuai perubahan kondisi lapangan. Dengan menggunakan pendekatan ini, aplikasi diharapkan mampu memberikan alternatif rute yang lebih aman dan efisien bagi pengguna, khususnya dalam situasi darurat seperti banjir. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi solusi dalam pengembangan sistem navigasi berbasis kecerdasan buatan serta berkontribusi pada pembangunan kota pintar yang responsif terhadap bencana.

Kata kunci: Flutter, Banjir, Multi-Agen, Particle Swarm Optimization, Kota Pintar.

MERCU BUANA

APLIKASI PENUNJUK JALAN UNTUK MENGHINDARI BANJIR MENGUNAKAN KONSEP MULTI-AGEN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION PADA FLUTTER

Alief Maulana Fikri

ABSTRACT

Floods are natural disasters that frequently occur in various regions of Indonesia, significantly impacting community activities, particularly mobility. Existing navigation applications often lack the capability to provide alternative routes that account for real-time flood conditions. This research aims to develop a Flutter-based navigation application designed to assist users in selecting the safest routes by avoiding flood-affected areas. The method employed is Multi-Agent Particle Swarm Optimization (MAPSO), an artificial intelligence approach combining the Particle Swarm Optimization (PSO) algorithm with a multi-agent system to enhance the effectiveness of optimal route searching. Flood condition data is acquired from open sources or APIs and integrated into a digital mapping system. PSO is utilized to determine the fastest path solution, while the multi-agent concept facilitates coordination among agents to formulate adaptive routes. The application is designed to operate dynamically in response to changing field conditions. Utilizing this approach, the application is expected to provide safer and more efficient alternative routes for users, particularly during emergency situations such as floods. The results of this research offer a solution for the development of AI-based navigation systems and contribute to the realization of smart cities that are responsive to disasters.

Keywords: *Flutter, Flood, Multi-Agent, Particle Swarm Optimization, Smart City.*

MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Teori Utama	24
2.2.1 Flutter	24
2.2.2 Particle Swarm Optimization (PSO)	25
2.2.3 Multi-Agent System	26
2.3 Teori Pendukung	27
2.3.1 Google Maps Platform	27
2.3.2 Here API	28
2.3.3 Google Weather API	28
2.3.4 Open Source Routing Machine (OSRM)	29
2.3.5 Firebase CCloud Messaging (FCM)	29
2.3.6 GetX	30

2.4	Gap Penelitian	30
2.5	Komparasi Pendekatan dan Posisi Penelitian (State of the Art)	32
2.5.1	Limitasi OSRM dan Optimasi oleh MAPSO	33
2.5.2	Kontribusi Ilmiah	34
BAB III METODE PENELITIAN		35
3.1	Pendekatan Penelitian	35
3.2	Desain Penelitian.....	35
3.3	Subjek Penelitian.....	37
3.4	Instrumen Penelitian	38
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	40
3.6	Analisis Data	41
3.7	Prosedur Penelitian	44
3.8	Evaluasi Hasil Penelitian	46
3.9	Timeline Penelitian	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		48
4.1	Hasil Pengembangan Sistem.....	48
4.1.1	Arsitektur Aplikasi	48
4.1.2	Implementasi Fungsionalitas dan Integrasi Sistem	50
4.1.3	Implementasi Antarmuka Pengguna (User Interface).....	58
4.1.4	Implementasi Algoritma MAPSO untuk Adaptive Routing	64
4.2	Pengujian Sistem.....	69
4.2.1	Pengujian Fungsional	69
4.2.2	Skenario Pengujian dan Metrik Evaluasi	72
4.2.3	Perbandingan Rute OSRM VS MAPSO (Test Case).....	74
4.2.4	Hasil Perbandingan Multi-Run OSRM VS MAPSO (Test Case)	76
4.2.5	Analisis Kinerja dan Robustness	78
4.3	Pembahasan Efektivitas Algoritma MAPSO dalam Penentuan Rute	80
4.4	Usecase dan Activity Diagram Aplikasi	81
4.5	Keterbatasan dan Tantangan Sistem	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		86
5.1	Kesimpulan	86
5.2	Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA		88
LAMPIRAN.....		92

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2. 2 Komparasi Pendekatan Penelitian (Before vs. After)	32
Tabel 4. 1 Atribut Dataset	52
Tabel 4. 2 Pengujian Fungsional Aplikasi	69
Tabel 4. 3 Table Rencana Pengujian	73
Tabel 4. 4 Hasil Perbandingan Rute OSRM vs MAPSO pada 10 Skenario Jakarta	74
Tabel 4. 5 Multi-Run	77
Tabel 4. 6 Penjelasan Peran	82



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Flowchart Desain Penelitian	37
Gambar 3. 2 Timeline Penelitian	47
Gambar 4. 1Arsitektur Sistem.....	49
Gambar 4. 2 Flood API.....	54
Gambar 4. 3 Perubahan Status Banjir	55
Gambar 4. 4 Notifikasi Dini Kepada Pengguna.....	56
Gambar 4. 5 integrasi MAPSO	57
Gambar 4. 6 Halaman Utama	57
Gambar 4. 7 Halaman Peta	58
Gambar 4. 8 Detail Banjir	58
Gambar 4. 9 Rute Perjalanan	59
Gambar 4. 10 Pemantauan CCTV	59
Gambar 4. 11 Level Kerumunan	61
Gambar 4. 12 Laporan Masyarakat	61
Gambar 4. 13 Detail Laporan	62
Gambar 4. 14 Chabot Pintar	62
Gambar 4. 15 Pemantauan Cuaca	63
Gambar 4. 16 Sequence Diagram Interaksi antar Agen.....	65
Gambar 4. 17 Pseudocode.....	68
Gambar 4. 18 Usecase Diagram.....	82
Gambar 4. 19 Activity Diagram.....	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Katu Asistensi.....	92
Lampiran 2 Curriculum Vitae	93
Lampiran 3 Surat Pernyataan & Pengalihan HAKI.....	94
Lampiran 4 Sertifikasi BNSP.....	96
Lampiran 5 Form Revisi Dosen Penguji.....	97
Lampiran 6 Halaman Persetujuan.....	99

