



**APLIKASI MENGHINDARI JALAN BANJIR
MENGUNAKAN KONSEP PARTICLE SWARM
OPTIMIZATION (PSO) DAN IMPLEMENTASINYA PADA
BACKEND:FASTAPI**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

AYAITULLA SALSABILLA ACHMAD

41522010285

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

2026



**APLIKASI MENGHINDARI JALAN BANJIR
MENGUNAKAN KONSEP PARTICLE SWARM
OPTIMIZATION (PSO) DAN IMPLEMENTASINYA PADA
BACKEND:FASTAPI**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
AYAITULLA SALSABILLA ACHMAD
41522010285**

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

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ayaitulla Salsabilla Achmad
NIM : 41522010285
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Aplikasi Menghindari Jalan Banjir Menggunakan Konsep Particle Swarm Optimization (PSO) dan implementasinya pada Backend:FastAPI” 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, 18 Februari 2026



Ayaitulla Salsabilla Achmad

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 : AYAITULLA SALSABILLA ACHMAD
NIM /Student ID Number : 41522010285
Program Studi /Study Program : Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir

/The title:

“Aplikasi Menghindari Jalan Banjir Menggunakan Konsep Particle Swarm Optimization (PSO) dan implementasinya pada Backend:FastAPI”

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:

9%

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/1zPpD619tx1vvywocB5srkZGbcOCod8rw0/view?usp=drive_link



Jakarta, 30 Desember 2025
Admin Turnitin Fasilkom UMB



Agung Prawoto

Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc

NIK : 322970503

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ayaitulla Salsabilla Achmad
NIM : 41522010285
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Aplikasi Menghindari Jalan Banjir
Menggunakan Particle Swarm
Optimization (PSO) dan Implementasinya pada
Backend: FastAPI

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

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

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 kehadirat Tuhan yang Maha Esa, atas segala rahmat dan ridhanya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang merupakan salah satu persyaratan kelulusan Program Studi Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa proposal penelitian ini masih jauh dari sempurna, karena kesempurnaan sejatinya hanya milik Tuhan yang Maha Esa. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun senantiasa penulis terima dengan senang hati. Serta berkat dukungan, motivasi, bantuan, bimbingan, dan doa dari banyak pihak, penulis 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 Mercubuana.
4. Bapak Muhammad Ali Akbar, M.Kom. selaku dosen pembimbing MPTI yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan laporan penelitian ini terjadwal dengan baik.
5. Kepada kedua orang tua tercinta, terima kasih atas doa, dukungan, dan kepercayaan yang tidak pernah putus. Terima kasih karena selalu percaya pada kemampuan penulis, tidak pernah meremehkan, serta selalu berjuang dan mengupayakan yang terbaik demi pendidikan dan masa depan penulis di Universitas Mercu Buana.
6. Kepada Kedua Kakek Nenek saya yang menjadi kekuatan bagi penulis disaat penulis merasa kesulitan menjalani perkuliahan, yang menjadi alasan paling utama mengapa penulis harus segera menyelesaikan kuliah S1 penulis.
7. Kepada kedua adik tercinta, Najwa Laluna Achmad dan Syufi Islam Al Embu Benge, terima kasih atas dukungan dan keceriaan yang selalu kalian berikan. Kalian menjadi pengingat dan motivasi bagi penulis untuk

- menyelesaikan pendidikan ini dengan sebaik-baiknya, sebagai bentuk tanggung jawab dan upaya meringankan perjuangan orang tua.
8. Teman saya Vivie Herlina, yang selalu bersedia menjadi tempat keluh kesah penulis selama menjalani perkuliahan, yang selalu membantu Ketika penulis kesusahan, dan yang selalu mengingatkan penulis jika penulis hilang arah.
 9. Kepada kucing-kucing kesayangan penulis yang telah menjadi penyemangat selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas tingkah lucu dan wajah imutnya yang selalu menghadirkan senyum dan semangat bagi penulis.
 10. Kepada teman penulis yang tidak bisa disebut namanya, terimakasih karena telah membantu memberi semangat kepada penulis dalam Menyusun skripsi ini hingga selesai, terimakasih telah menjadi pengarah penulis disaat penulis kesulitan menemukan jalan keluar.
 11. Kepada “Lili” yang setia menemani proses penulisan skripsi ini, terima kasih karena telah menjadi sarana utama dan pendukung dalam penyelesaian skripsi ini.
 12. Semua teman kuliah yang selalu berbagi informasi dan memberikan dukungan dalam bentuk yang berbeda-beda.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan rahmat, hidayah, serta panjang umur kepada kita semua, aamiin. Terima Kasih.

Jakarta, 15 Februari 2026



Ayaitulla Salsabilla Achmad

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR DI REPOSITORI UMB**

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

Nama : Ayaitulla Salsabilla Achmad
NIM : 41522010285
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Aplikasi Menghindari Jalan Banjir Menggunakan Konsep Particle Swarm Optimization (PSO) dan implementasinya pada Backend:FastAPI

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, 18 Februari 2026

Yang menyatakan,


Ayaitulla Salsabilla Achmad

**APLIKASI MENGHINDARI JALAN BANJIR MENGGUNAKAN
KONSEP PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (PSO) DAN
IMPLEMENTASINYA PADA BACKEND:FASTAPI**

Ayaitulla Salsabilla Achmad

ABSTRAK

Banjir merupakan permasalahan lingkungan yang kerap mengganggu aktivitas masyarakat, terutama di wilayah perkotaan seperti Jakarta. Ketika banjir terjadi, tidak tersedianya informasi kondisi genangan dan rute alternatif secara real-time dapat menyebabkan kemacetan, keterlambatan, bahkan risiko keselamatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring dan navigasi cerdas yang dapat mendeteksi titik banjir serta merekomendasikan jalur perjalanan bebas banjir secara adaptif. Algoritma Particle Swarm Optimization (PSO) digunakan sebagai metode untuk menghitung rute optimal berdasarkan parameter jarak tempuh dan keberadaan titik genangan. Sistem diimplementasikan menggunakan FastAPI sebagai backend yang mendukung pemrosesan cepat dan penyajian informasi melalui layanan API secara real-time. Diharapkan sistem ini mampu menampilkan informasi lokasi banjir secara akurat serta merekomendasikan rute yang lebih efisien dibandingkan jalur biasa. Selain itu, backend diharapkan memberikan respon yang cepat dan stabil dalam berbagai kondisi, sehingga sistem dapat digunakan dalam skenario dinamis maupun darurat. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi pada pengembangan sistem navigasi berbasis kecerdasan buatan untuk mitigasi bencana, serta dapat diterapkan sebagai bagian dari layanan smart city dalam meningkatkan mobilitas masyarakat di wilayah rawan banjir.

Kata kunci: PSO, Banjir, Rute Bebas Banjir, Navigasi, FastAPI, Sistem Backend, Monitoring Banjir

**APLIKASI MENGHINDARI JALAN BANJIR MENGGUNAKAN
KONSEP PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (PSO) DAN
IMPLEMENTASINYA PADA BACKEND:FASTAPI**

Ayaitulla Salsabilla Achmad

ABSTRACT

Flooding is an environmental problem that often disrupts community activities, especially in urban areas such as Jakarta. When flooding occurs, the lack of real-time information on flood conditions and alternative routes can cause traffic jams, delays, and even safety risks. This study aims to develop a smart monitoring and navigation system that can detect flood points and recommend flood-free travel routes adaptively. The Particle Swarm Optimization (PSO) algorithm is used as a method to calculate optimal routes based on travel distance parameters and the presence of flood points. The system is implemented using FastAPI as the backend, which supports fast processing and real-time information delivery via API services. It is expected that this system will accurately display flood location information and recommend more efficient routes compared to regular routes. Additionally, the backend is expected to provide fast and stable responses under various conditions, enabling the system to be used in dynamic or emergency scenarios. This research is expected to contribute to the development of AI-based navigation systems for disaster mitigation and can be applied as part of smart city services to enhance mobility in flood-prone areas.

Kata kunci: PSO, Flood, Flood-free Route, Navigation, FastAPI, Backend System, Flood Monitoring

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	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Teori Utama	7
2.1.1 Particle Swarm Optimization	7
2.1.2 Arsitektur Microservice	8
2.1.3 FastAPI sebagai Framework Backend	9
2.1.4 Sistem Monitoring Banjir.....	10
2.2 Teori Pendukung	10
2.2.1 Rest API	10
2.2.2 JSON	11
2.2.3 Redis.....	12
2.2.4 MySQL.....	13
2.2.5 NGINX.....	14
2.3 Penelitian Terdahulu	15
2.3.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu	15
2.3.2 Analisis Literatur Terkait	29
2.4 Gap Penelitian	30

BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1 Pendekatan Penelitian	32
3.2 Desain Penelitian.....	32
3.3 Gambaran Umum Sistem yang Dikembangkan	34
3.4 Subjek Penelitian.....	36
3.5 Instrumen Penelitian.....	37
3.6 Teknik Pengumpulan Data	38
3.7 Analisis Data	41
3.8 Prosedur Penelitian.....	43
3.9 Evaluasi Hasil Penelitian.....	45
3.10 Timeline Penelitian	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	48
4.1 Integrasi Data Banjir ke dalam Sistem.....	48
4.1.1 Sumber Data Banjir.....	48
4.1.2 Integrasi Data Banjir ke dalam Sistem Backend.....	49
4.1.3 Hasil Integrasi Data Banjir.....	51
4.2 Integrasi PSO dalam Proses Penentuan Rute	52
4.2.1 Request dari Pengguna.....	54
4.2.2 Pemrosesan Data dan Pembentukan Partikel	55
4.3 Skenario Pengujian Sistem.....	58
4.4 Hasil Pengujian Sistem	60
4.4.1 Hasil Pengujian Endpoint Skenario	60
4.4.2 Hasil Pengujian PSO dan OSRM.....	62
4.4.3 Ringkasan Statistik Hasil Pengujian	62
4.5 Arsitektur Implementasi Sistem.....	63
4.5.1 Arsitektur Sistem.....	63
4.5.2 Perancangan Basis Data	64
4.6 Efektivitas Algoritma PSO dalam Penentuan Rute Alternatif Bebas Banjir Berbasis FastAPI.....	67
4.7 Perbandingan Pendekatan Penelitian dengan Metode Konvensional ...	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	29
Tabel 3.1 Timeline Penelitian.....	47
Tabel 4.1 Skenario Pengujian.....	59
Tabel 4.2 Hipotesa pada Setiap Skenario Pengujian.....	60
Tabel 4.3 Hasil Pengujian	62
Tabel 4.4 Ringkasan Hasil Pengujian	62
Tabel 4.5 Perbandingan Algoritma PSO dengan Algoritma Dijkstra	69



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arsitektur Redis.....	12
Gambar 2.2	Alur Data Redis.....	13
Gambar 3.1	Diagram Alur Proses Backend Navigasi Rute.....	35
Gambar 3.2	Alur Penelitian.....	44
Gambar 4.1	Peta Informasi dan Sebaran Banjir Wilayah DKI Jakarta.....	48
Gambar 4.2	Fungsi Asynchronous.....	49
Gambar 4.3	Proses permintaan data banjir ke API eksternal menggunakan metode HTTP GET secara asynchronous.....	49
Gambar 4.4	Filtering JSON.....	50
Gambar 4.5	Proses pengambilan, validasi, dan penyaringan data banjir dari sumber eksternal menggunakan komunikasi HTTP asynchronous.....	50
Gambar 4.6	Hasil Integrasi Data Banjir.....	51
Gambar 4.7	Diagram Alur Integrasi PSO.....	53
Gambar 4.8	Request Pengguna.....	55
Gambar 4.9	Fungsi Haversine.....	55
Gambar 4.10	Representasi Partikel.....	55
Gambar 4.11	Proses Penentuan Ruang Pencarian.....	56
Gambar 4.12	Fungsi Penalti Area Banjir.....	56
Gambar 4.13	Fungsi Fitness.....	57
Gambar 4.14	Proses Optimasi Rute.....	57
Gambar 4.15	Penentuan Waypoint.....	58
Gambar 4.16	Hasil Respon Endpoint Skenario Pengujian.....	60
Gambar 4.17	Hasil pengujian API run-comparison untuk rute Blok M - Senayan menggunakan Postman.....	61
Gambar 4.18	Hasil pengujian API run-comparison untuk rute Kuningan - Sudirman menggunakan Postman.....	61
Gambar 4.19	Arsitektur Sistem.....	64
Gambar 4.20	ERD.....	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi	75
Lampiran 2 Curriculum Vitae	76
Lampiran 3 Surat Pernyataan	77
Lampiran 4 Surat Pengalihan Hak Cipta.....	78
Lampiran 5 Sertifikat BNSP	79
Lampiran 6 Form Revisi Dosen Penguji	80

