



**PENGEMBANGAN SISTEM PELACAKAN SISWA
MENGUNAKAN ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBORS*
(KNN) UNTUK MENGLASIFIKASIKAN TUJUAN
PERJALANAN BERDASARKAN DATA LOKASI GPS**



TESIS

Oleh:

Yuniawati

55424110008

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PENGEMBANGAN SISTEM PELACAKAN SISWA
MENGUNAKAN ALGORITMA K-NEAREST
NEIGHBORS (KNN) UNTUK MENGLASIFIKASIKAN
TUJUAN PERJALANAN BERDASARKAN DATA
LOKASI GPS**

TESIS

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Oleh:

Yuniawati

55424110008

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2026

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yuniawati
NIM : 55424110008
Fakultas/Program Studi : Teknik/Magister Teknik Elektro

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tesis berjudul:

“Pengembangan Sistem Pelacakan Siswa Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) Untuk Mengklasifikasikan Tujuan Perjalanan Berdasarkan Data Lokasi GPS” 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.

Jakarta, 16 April 2026



Yuniawati

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama : **Yuniawati**
NIM : **55424110008**
Program Studi : **Magister Teknik Elektro**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **PENGEMBANGAN SISTEM PELACAKAN SISWA MENGGUNAKAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBORS (KNN) UNTUK MENGLASIFIKASIKAN TUJUAN PERJALANAN BERDASARKAN DATA LOKASI GPS**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Rabu, 29 April 2026** dengan hasil presentase sebesar **15 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 29 April 2026
Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi /Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Yuniawati
NIM : 55424110008
Program Studi : Magister Teknik Elektro

Judul Skripsi/Tesis : Pengembangan Sistem Pelacakan Siswa Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) Untuk Mengklasifikasikan Tujuan Perjalanan Berdasarkan Data Lokasi GPS

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata S1/Strata S2 pada Program Studi Magister Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan Oleh:

Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyanto, S.T., M.T.,
I.P.U., Asean-Eng., APEC-Eng., ACPE.,
SMIEEEE.



NIDN : 0312118206

Ketua Penguji : Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M. Eng

NIDN : 0327027002



Anggota Penguji : Fadli Sirait, S.Si., M.T., Ph.D.

NIDN : 0320057603



Jakarta, 16 April 2026

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi
Magister Teknik Elektro



Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyanto, S.T., M.T., IPU,
ASEAN Eng., APEC Eng. ACPE., SMIEEEE

NIDN: 0312118206

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Bismillahirrahmanirrahim.

Segala puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, serta hidayah-Nya. Atas Rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan tesis ini dengan baik dan tepat waktu. Tesis ini berjudul “Pengembangan Sistem Pelacakan Siswa Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbors Untuk Mengklasifikasikan Tujuan Perjalanan Berdasarkan Data Lokasi GPS”.

Laporan tesis ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan kelulusan Program Studi Pascasarjana (S2) Teknik Elektro di Universitas Mercu Buana. Selain itu, penulisan laporan ini juga bertujuan sebagai wadah untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh selama masa studi. Proses penyusunan tesis ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng., selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyanto, S.T., M.T., I.P.U., Asean-Eng., APEC- Eng., ACPE., SMIEEE, selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana, dan Dosen Pembimbing Tesis saya, yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan berharga selama proses penelitian hingga penyusunan tesis ini.
4. Bapak Yahya Iskandar, selaku Kepala Sekolah SMKN 29 Jakarta atas segala dukungan dan kesempatan yang sudah diberikan
5. Seluruh dosen Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana atas ilmu dan wawasan yang telah dibagikan.

6. Seluruh Tim bimbingan Prof. Setyo Budiarto; Pak Resi Sujiwo, Pak Roni Fernando Simarmata dan Pak Munawiri, Bu Indah dan Pak Zepri yang membantu mengarahkan serta mensupport saya.
7. Suami Indra F Yusmar, kedua orang tua, anak-anak dan keluarga yang senantiasa memberikan do'a restunya, dukungan, dan semangat tanpa henti hingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
8. Seluruh taruna/i Teknik Elektronika Industri SMKN 29 Jakarta yang sudah berpartisipasi dalam penelitian

Saya menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati, akhir kata penulis berharap agar tesis ini bermanfaat khususnya bagi penulis maupun pihak-pihak yang berkepentingan.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Jakarta, 16 April 2026



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Yuniawati

55424110008

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

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

Nama : Yuniawati
NIM : 55424110008
Fakultas/Program Studi : Teknik/Magister Teknik Elektro
Judul Tesis : Pengembangan Sistem Pelacakan Siswa
Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbors (KNN)
Untuk Mengklasifikasikan Tujuan Perjalanan
Berdasarkan Data Lokasi GPS

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 Tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 16 April 2026

Yang menyatakan,



(Yuniawati)

ABSTRACT

Student mobility monitoring systems are increasingly required to enhance safety, supervision, and activity management in educational environments. Conventional monitoring approaches rely on manual observation and are unable to provide structured, continuous, and analyzable mobility data. This study proposes a student tracking system for travel destination classification using the K-Nearest Neighbors (KNN) algorithm based on spatial-temporal Global Positioning System (GPS) trajectory data. The system collects location information from smartphone sensors, including geographic coordinates and pinpoint location distance. These data are processed using a KNN classifier to identify student travel destinations automatically. The dataset used in this study consists of 1,959 trajectory samples categorized into four destination classes within the school environment. Spatial-temporal feature extraction and distance-based classification are applied to determine destination similarity. Experimental results show that the proposed system achieves an accuracy of 90.8%, precision of 91.5%, recall of 90.9%, and F1-score of 91.1%. These findings demonstrate that KNN demonstrates reliable performance for location-based classification of student travel destinations using trajectory-based features. The proposed system can support monitoring, improve student safety management, and provide decision-support information for educational institutions in managing mobility within school environments.

Keywords: GPS tracking, K-Nearest Neighbors, trajectory classification, student mobility.

ABSTRAK

Sistem pemantauan mobilitas siswa semakin dibutuhkan untuk meningkatkan keselamatan, pengawasan, dan manajemen aktivitas di lingkungan pendidikan. Pendekatan pemantauan konvensional bergantung pada pengamatan manual dan tidak mampu menyediakan data mobilitas yang terstruktur, berkelanjutan, dan dapat dianalisis. Studi ini mengusulkan sistem pelacakan siswa untuk klasifikasi tujuan perjalanan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbors (KNN)* berdasarkan data lintasan *Global Positioning System (GPS)* spasial-temporal. Sistem ini mengumpulkan informasi lokasi dari sensor ponsel pintar, termasuk koordinat geografis dan jarak lokasi tepat. Data ini diproses menggunakan pengklasifikasi KNN untuk mengidentifikasi tujuan perjalanan siswa secara otomatis. Dataset yang digunakan dalam studi ini terdiri dari 1.959 sampel lintasan yang dikategorikan ke dalam empat kelas tujuan di lingkungan sekolah. Ekstraksi fitur spasial-temporal dan klasifikasi berbasis jarak diterapkan untuk menentukan kesamaan tujuan. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa sistem yang diusulkan mencapai akurasi 90,8%, presisi 91,5%, recall 90,9%, dan F1-score 91,1%. Temuan ini menunjukkan bahwa KNN menunjukkan kinerja yang andal untuk klasifikasi berbasis lokasi tujuan perjalanan siswa menggunakan fitur berbasis lintasan. Sistem yang diusulkan dapat mendukung pemantauan, meningkatkan manajemen keselamatan siswa, dan memberikan informasi pendukung keputusan bagi lembaga pendidikan dalam mengelola mobilitas di lingkungan sekolah.

Kata kunci: Pelacakan GPS, K-Nearest Neighbors, klasifikasi lintasan, mobilitas siswa.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH DI REPOSITORI UMB	vii
ABSTRACT.....	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Penelitian.....	4
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Dasar Teori.....	7
2.1.1. Penelitian Sebelumnya.....	7
2.2. Sistem Pelacakan (Tracking System).....	11
2.2.1. Global Positioning System (GPS).....	11
2.2.2. Geofencing	14
2.3. Website	15

2.4.	MIT App Inventor.....	15
2.5.	Sistem End To End	16
2.5.1.	Tahap Akuisisi Data (Data Acquisition).....	17
2.5.2.	Tahap Penyimpanan Data (Data Storage).....	19
2.5.3.	Tahap Pemrosesan Jarak Menggunakan Haversine.....	19
2.5.4.	Tahap Inferensi Menggunakan Algoritma KNN	19
2.5.5.	Tahap Visualisasi dan Output Sistem.....	20
2.6.	K-Nearest Neighbors (KNN)	22
2.6.1.	Langkah-langkah Algoritma KNN	24
2.6.2.	Perhitungan Jarak.....	25
2.6.3.	Penentuan Nilai k.....	26
2.7.	Klasifikasi Tujuan Perjalanan	27
2.7.1.	Karakteristik Data.....	27
2.7.2.	Label Tujuan Perjalanan.....	28
2.7.	Performa Sistem.....	29
2.7.1.	Evaluasi Model (Confusion Matrix).....	29
2.7.2.	Akurasi.....	30
2.7.3.	Presisi.....	31
2.7.4.	Recall	31
2.7.5.	F1-Score.....	31
2.8.	Diagram Venn.....	32
BAB III METODE PENELITIAN		35
3.1	Perancangan	35
3.2	Dataset Penelitian.....	37
3.3	Teknik Pengambilan Data	39
3.4	Teknik Pengumpulan Data	41
3.5.	Teknik Analisis Data.....	42

3.5.1. Ekstraksi Fitur Spasial-Temporal	42
3.5.2. Implementasi Algoritma KNN	44
3.5.3. Evaluasi Performa Sistem.....	45
3.6. Diagram Alur.....	46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1 Implementasi Sistem	50
4.2 Uji Aplikasi Pelacakan Lokasi Tujuan Ruangan	52
4.3. Hasil Performa dan Analisis	55
BAB V PENUTUP	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	78



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Penelitian Sebelumnya (2020-2025)	7
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Akurasi GPS.....	56
Tabel 4.2	Hasil Pengujian.....	58
Tabel 4.3	Confusion Matrix Data Actual vs Prediksi, dengan K=5.....	59



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Ilustrasi Longitude dan Latitude	13
Gambar 2.2	Diagram Venn Penelitian.....	32
Gambar 3.1	Diagram Blok Sistem	36
Gambar 3.2	Dataset Penelitian- Data Uji.....	38
Gambar 3.3	Pengambilan Dataset sebagai Data Latih	39
Gambar 3.4	Flowchart Pengembangan Dataset	46
Gambar 3.5	Flowchart Kerja Sistem	48
Gambar 4.1	Implementasi Sistem Pelacakan KNN- Tampilan Awal.....	50
Gambar 4.2	Implementasi Sistem Pelacakan KNN- Tampilan Proses Attempt Lokasi.....	51
Gambar 4.3	Uji Sistem Pelacakan	53
Gambar 4.4	Hasil Proses Attempt Lokasi	54
Gambar 4.5	Grafik Perbandingan Nilai Matrix terhadap Nilai K.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Base Postgre Sql – Untuk Tampilan Data Hasil Uji	78
Lampiran 2 Tampilan 10 Riwayat Terakhir Attempt	79
Lampiran 3 LoA (Letter of Acceptance)	80

