



**PENGEMBANGAN APLIKASI MOBILE ATTENDANCE
MENGUNAKAN ALGORITMA HAVERSINE DENGAN TEKNOLOGI
GEOFENCING UNTUK VALIDASI KEHADIRAN KARYAWAN PADA
KLIEN PROSESIN.ID**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

HALAMAN SA
HALAMAN J

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA
BENESTO MUTARO BERKAT WARUWU
41522010203**

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



**PENGEMBANGAN APLIKASI MOBILE ATTENDANCE
MENGUNAKAN ALGORITMA HAVERSINE DENGAN TEKNOLOGI
GEOFENCING UNTUK VALIDASI KEHADIRAN KARYAWAN PADA
KLIEN PROSESIN.ID**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

HALAMAN JU

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

BENESTO MUTARO BERKAT WARUWU

41522010203

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

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Benesto Mutaro Berkat Waruwu

NIM : 41522010203

Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Pengembangan Aplikasi Mobile Attendance menggunakan Algoritma Haversine dengan Teknologi Geofencing untuk Validasi Kehadiran Karyawan pada klien Prosesin.Id” adalah hasil karya 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, 30 Juli 2026



Benesto Mutaro Berkat Waruwu

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 : Benesto Mutaro Berkat Waruwu
NIM /Student ID Number : 41522010203
Program Studi /Study Program : Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir

/The title:

“PENGEMBANGAN APLIKASI MOBILE ATTENDANCE MENGGUNAKAN ALGORITMA HAVERSINE DENGAN TEKNOLOGI GEOFENCING UNTUK VALIDASI KEHADIRAN KARYAWAN PADA KLIEN PROSESIN.ID”

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

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

23 Juli 2026

dengan nilai persentase sebesar :

/with a percentage value of:

8%

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.*

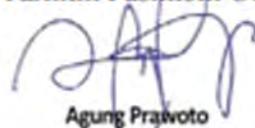
File hasil cek similarity turnitin:

/Turnitin similarity report file

https://drive.google.com/file/d/15B0XzsRV-iS9XahZtpIbmaHsOIDpBDYT/view?usp=drive_link



Jakarta, 23 Juli 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB



Agung Prawoto

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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : BENESTO MUTARO BERKAT WARUWU
NIM : 41522010203
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Aplikasi Mobile Attendance menggunakan Algoritma Haversine dengan Teknologi Geofencing untuk Validasi Kehadiran Karyawan pada klien Prosesin.Id

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 13 Agustus 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



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom

NIDN/NUPTK: 0225067701

Jakarta, 31 Agustus 2025

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 kehadiran Tuhan yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian ini dengan baik. Proposal penelitian ini disusun sebagai 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 dan selaku dosen pembimbing MPTI yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan proposal penelitian ini terjadwal dengan baik.
 4. Keluarga saya Bapak, Ibu, Kakak, dan semua yang selalu mensupport dan mendukung saya selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercubuana.
 5. Untuk Ade a.k.a. zhr hytnsa yang telah setia menemani saya di masa-masa sulit, memberikan dukungan dan semangat setiap hari, serta senantiasa mendorong saya untuk tetap bangkit dan berusaha menyelesaikan penulisan skripsi ini. Terima kasih atas perhatian, kesabaran, dan motivasi yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
 6. Semua teman kuliah yang selalu berbagi informasi dan memberikan dukungan dalam bentuk yang berbeda-beda terutama untuk Alfredo dan Fadlan yang sudah selalu menemani saya dimasa terakhir perkuliahan saya.
- Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan rahmat, serta panjang umur kepada kita semua, aamiin. Terima Kasih.

Jakarta, 3 Juli 2026



Benesto Mutaro Berkat Waruwu

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

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

Nama : Benesto Mutaro Berkat Waruwu
NIM : 41522010203
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Pengembangan Aplikasi Mobile Attendance menggunakan Algoritma Haversine dengan Teknologi Geofencing untuk Validasi Kehadiran Karyawan pada klien Prosesin.Id

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.

Jakarta, 31 Agustus 2026

Yang menyatakan,



Benesto Mutaro Berkat Waruwu

**PENGEMBANGAN APLIKASI MOBILE ATTENDANCE
MENGUNAKAN ALGORITMA HAVERSINE DENGAN TEKNOLOGI
GEOFENCING UNTUK VALIDASI KEHADIRAN KARYAWAN
PADA KLIEN PROSESIN.ID**

BENESTO MUTARO BERKAT WARUWU

ABSTRAK

Penelitian ini membahas pengembangan sistem absensi karyawan berbasis mobile dengan memanfaatkan teknologi Global Positioning System (GPS), geofencing, dan algoritma Haversine untuk melakukan validasi kehadiran karyawan pada klien Prosesin.id. Permasalahan yang melatarbelakangi penelitian ini adalah penggunaan sistem presensi manual yang menyulitkan proses rekapitulasi, kurang terstruktur, serta memiliki potensi terjadinya kecurangan lokasi. Penelitian ini bertujuan menghasilkan aplikasi mobile attendance yang mampu melakukan validasi kehadiran berdasarkan lokasi kerja yang telah ditentukan serta mengevaluasi performa metode validasi lokasi yang digunakan. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan pendekatan prototipe. Aplikasi dikembangkan menggunakan arsitektur yang memisahkan antarmuka, logika bisnis, pengelolaan data, dan layanan lokasi. Proses validasi kehadiran dilakukan dengan menghitung jarak antara koordinat pengguna dan titik pusat geofence menggunakan algoritma Haversine, sedangkan Kalman Filter dan OS-Level Geofencing digunakan sebagai metode pembanding. Pengujian dilakukan pada 5 titik uji (T1–T5) dengan 3 metode dan 1.000 pengukuran pada setiap kombinasi pengujian, sehingga menghasilkan total 15.000 sampel pengujian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Haversine memperoleh akurasi tertinggi sebesar 99,42% dengan 29 error, diikuti oleh OS-Level Geofencing sebesar 98,38% dengan 81 error, sedangkan Kalman Filter memperoleh akurasi 96,72% dengan 164 error. Selain itu, Haversine menghasilkan rata-rata error jarak sebesar 24,8 meter, lebih kecil dibandingkan OS-Level Geofencing sebesar 28,4 meter dan Kalman Filter sebesar 33,9 meter. Berdasarkan hasil tersebut, Haversine menunjukkan performa paling baik dan paling konsisten sehingga digunakan sebagai metode utama dalam validasi lokasi kehadiran, sedangkan OS-Level Geofencing lebih sesuai digunakan sebagai mekanisme pendukung untuk monitoring aktivitas masuk dan keluar area. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan mampu melakukan validasi lokasi kehadiran secara terukur dan menyediakan pencatatan data absensi yang lebih terstruktur dibandingkan sistem presensi manual.

Kata kunci: Absensi karyawan, Presensi mobile, Geofencing, Sistem informasi kehadiran, Aplikasi Android, Model prototipe, Penelitian dan pengembangan (R&D)

DEVELOPMENT OF A MOBILE ATTENDANCE APPLICATION USING THE HAVERSINE ALGORITHM WITH GEOFENCING TECHNOLOGY FOR EMPLOYEE ATTENDANCE VALIDATION AT PROSESIN.ID

BENESTO MUTARO BERKAT WARUWU

ABSTRACT

This study discusses the development of a mobile-based employee attendance system utilizing Global Positioning System (GPS), geofencing, and the Haversine algorithm to validate employee attendance at the Prosesin.id client. The problems underlying this study include the use of a manual attendance system, which makes attendance recapitulation difficult, lacks structured data management, and has the potential for location-based attendance fraud. This study aims to develop a mobile attendance application capable of validating employee attendance based on predetermined workplace locations and to evaluate the performance of the location validation methods used. The research method employed is Research and Development (R&D) with a prototyping approach. The application was developed using an architecture that separates the user interface, business logic, data management, and location services. Attendance validation is performed by calculating the distance between the user's coordinates and the geofence center point using the Haversine algorithm, while the Kalman Filter and OS-Level Geofencing methods are used for comparison. Testing was conducted at five test points (T1–T5) using three methods and 1,000 measurements for each test combination, resulting in a total of 15,000 test samples. The test results show that Haversine achieved the highest accuracy of 99.42% with 29 errors, followed by OS-Level Geofencing with an accuracy of 98.38% and 81 errors, while Kalman Filter achieved an accuracy of 96.72% with 164 errors. In addition, Haversine produced an average distance error of 24.8 meters, which was lower than OS-Level Geofencing at 28.4 meters and Kalman Filter at 33.9 meters. Based on these results, Haversine demonstrated the best and most consistent performance and was therefore selected as the primary method for attendance location validation, while OS-Level Geofencing was more suitable as a supporting mechanism for monitoring entry and exit activities within the designated area. The results indicate that the developed application is capable of performing measurable attendance location validation and providing more structured attendance records compared with the manual attendance system.

Keywords: *Employee attendance, Mobile attendance, Geofencing, Attendance information system, Android application, Prototype model, Research and Development (R&D)*

DAFTAR ISI

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	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Penelitian Terdahulu	9
2.2 Teori Utama	24
2.3 Teori Pendukung.....	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Jenis Penelitian.....	32
3.2 Tahapan Penelitian.....	33
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	42
3.4 Analisis Data.....	43
BAB IV PEMBAHASAN	64
4.1 Tujuan Pengujian	64
4.2 Ruang Lingkup dan Batasan	65
4.3 Perangkat Keras dan Lunak	66
4.4 Ground Truth	67

4.5	Metrik Pengujian.....	68
4.6	Desain Eksperimen	69
4.7	Skenario Pengujian	72
4.8	Prosedur Pengumpulan Data.....	74
4.9	Template Data.....	76
4.10	Hasil Pengujian	77
4.11	Analisis dan Pembahasan.....	83
4.12	Kesimpulan Pemilihan Metode.....	87
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		90
5.1	Kesimpulan	90
5.2	Saran	91
DAFTAR PUSTAKA.....		93
LAMPIRAN.....		97



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	9
Tabel 3.1 Tahapan R&D	35
Tabel 3.2 Arsitektur Geofencing.....	41
Tabel 3.3 Tabel Metrik	43
Tabel 3.4 Tabel Metrik	47
Tabel 4.1 Metode yang dibandingkan.....	64
Tabel 4.2 Tabel Ruang Lingkup dan Batasan Pengujian	65
Tabel 4.3 Tabel Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	66
Tabel 4.4 Metode yang dibandingkan.....	68
Tabel 4.5 Metode yang dibandingkan.....	68
Tabel 4.6 Variabel.....	69
Tabel 4.7 Besar Sampel Pengujian	70
Tabel 4.8 Tugas Pengujian.....	74
Tabel 4.9 Hasil Akurasi Keseluruhan Metode	78
Tabel 4.10 Metrik Klasifikasi Skenario Reguler	78
Tabel 4.11 Distribusi Error Berdasarkan Jenis Kesalahan.....	79
Tabel 4.12 Error Berdasarkan Metode	80
Tabel 4.13 Akurasi Per Titik dan Per Metode	80
Tabel 4.14 Rata-rata Error Jarak Berdasarkan Metode.....	81
Tabel 4.15 Ringkasan Rata-rata Error Jarak per Titik	81
Tabel 4.16 Rekomendasi arsitektur sistem	88



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Model Prototyping	33
Gambar 3.2 Arsitektur Sistem.....	37
Gambar 3.3 Flowchart Alur Sistem	44
Gambar 3.4 Flowchart Algoritma Haversine.....	46
Gambar 3.5 Use Case Diagram Sistem Absensi	48
Gambar 3.6 Activity Diagram Karyawan	50
Gambar 3.7 Activity Diagram Admin.....	52
Gambar 3.8 Sequence Diagram Login.....	54
Gambar 3.9 Sequence Diagram Check-in.....	55
Gambar 3.10 Class Diagram Sistem Absensi Berbasis Geofence	57
Gambar 3.11 ERD.....	61
Gambar 4.1 Parameter geofence	67
Gambar 4.2 Contoh Data Haversine	77
Gambar 4.3 Contoh Data Kalman.....	77
Gambar 4.4 Contoh Data OS Geofence.....	77
Gambar 4.5 Perbandingan Akurasi dan Error Tiga Metode Geofencing.....	82



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Asistensi	97
Lampiran 2. Curriculum Vitae	98
Lampiran 3. Sertifikasi BNSP.....	99
Lampiran 4. Surat Ijin Riset Perusahaan.....	100

