

PERSEMBAHAN

“I can accept failure, everyone fails at something. But I can't accept not trying”

(Michael Jordan)

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah S.W.T, Tugas Akhir ini
kupersembahkan untuk:

1. Bapak Samsudin dan Almh. Ibu Lilis Supriyati tercinta yang telah membesarkan aku dan selalu membimbing, mendukung, memotivasi, memberi apa yang terbaik bagiku serta selalu mendoakan aku untuk meraih kesuksesanku.
2. Bapak Ardiansyah Hasibuan dan Ibu Fita Elvira Destyani tercinta yang telah membesarkan saya dan selalu mendoakan yang terbaik untuk saya.
3. Istri saya Eka Novianti yang telah menenami saya di setiap langkah perjuangan saya dan selalu memberikan doa dan semangat terbaik kepada saya, aku sayang kamu.
4. Anak saya Elshanum Rumaysaa Klee Maulana, yang selalu ceria dan memberikan semangat kepada saya.
5. Seluruh Tim Funding 1 (Fauzy, Andyka, Irfan, Ahsanul, Nugraha, Talita), yang telah memberikan semangat dan pengertian selama saya menempuh perkuliahan.

Tanpa mereka, aku dan karya ini tak akan pernah ada

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Maulana Fiananta
NIM : 12250065
Program Studi : Informatika
Studi Fakultas : Teknologi Informasi
Perguruan Tinggi : Universitas Nusa Mandiri

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul: **“Aplikasi Absensi dengan Face Detection dan Location Boundaries Berbasis Android”**, adalah asli (orsinil) atau tidak plagiat (menjiplak) dan belum pernah diterbitkan/dipublikasikan dimanapun dan dalam bentuk apapun.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun juga. Apabila dikemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan atau ada pihak lain yang mengklaim bahwa Tugas Akhir yang telah saya buat adalah hasil karya milik seseorang atau badan tertentu, saya bersedia diproses baik secara pidana maupun perdata dan kelulusan saya dari Universitas Nusa Mandiri dicabut/dibatalkan.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 24 Juli 2026

Yang menyatakan,



Maulana Fiananta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Maulana Fiananta
NIM : 12250065
Program Studi : Informatika
Studi Fakultas : Teknologi Informasi
Perguruan Tinggi : Universitas Nusa Mandiri

Dengan ini menyetujui untuk memberikan izin kepada pihak **Universitas Nusa Mandiri**, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right) atas karya ilmiah kami yang berjudul: “**Aplikasi Absensi dengan Face Detection dan Location Boundaries Berbasis Android**”, beserta perangkat yang diperlukan (apabila ada).

Dengan **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** ini pihak **Universitas Nusa Mandiri** berhak menyimpan, mengalih-media atau format-kan, mengelolaannya dalam pangkalan data (database), mendistribusikannya dan menampilkan atau mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta karya ilmiah tersebut.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Nama Institusi, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 24 Juli 2026

Yang menyatakan,



Maulana Fiananta

PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Maulana Fiananta
NIM : 12250065
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Informasi
Jenjang : Strata Satu (S1)
Judul Tugas Akhir : APLIKASI ABSENSI DENGAN FACE
DETECTION DAN LOCATION BOUNDARIES BERBASIS ANDROID

Telah dipertahankan pada periode 2026-1 dihadapan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi di Universitas Nusa Mandiri.

Jakarta, 18 Agustus 2026

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Dosen Pembimbing : Sri Hadiani, M.Kom.



Ditandatangani Digital:
Sri Hadiani
2026-10-15 09:54:49

DEWAN PENGUJI

Penguji I : Hani Harafani, M.Kom.



Ditandatangani Digital:
Hani Harafani
2026-08-18 20:10:48

Penguji II : Ir. Ummu Radiyah, S.Kom., M.Eng.



Ditandatangani Digital:
Ummu Radiyah
2026-08-18 20:13:32

PEDOMAN PENGGUNAAN HAK CIPTA

Tugas Akhir yang berjudul “**Aplikasi Absensi dengan Face Detection dan Location Boundaries Berbasis Android**” adalah hasil karya tulis asli Maulana Fiananta dan bukan hasil terbitan sehingga peredaran karya tulis hanya berlaku di lingkungan akademik saja, serta memiliki hak cipta. Oleh karena itu, dilarang keras untuk menggandakan baik sebagian maupun seluruhnya karya tulis ini, tanpa seizin penulis.

Referensi kepustakaan diperkenankan untuk dicatat tetapi pengutipan atau peringkasan isi tulisan hanya dapat dilakukan dengan seizin penulis dan disertai ketentuan pengutipan secara ilmiah dengan menyebutkan sumbernya.

Untuk keperluan perizinan pada pemilik dapat menghubungi informasi yang tertera dibawah ini:

Nama : Maulana Fiananta
Alamat : Jl Pramuka Jati I No. C37
No.Telp : 087876781388
E-mail : 12250065@nusamandiri.ac.id

UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik. Dimana Tugas Akhir ini penulis sajikan dalam bentuk buku yang sederhana. Adapun judul Tugas Akhir, yang penulis ambil sebagai berikut, **“Aplikasi Absensi dengan Face Detection dan Location Boundaries Berbasis Android”**.

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana Universitas Nusa Mandiri. Sebagai bahan penulisan diambil berdasarkan hasil penelitian (eksperimen), observasi dan beberapa sumber literatur yang mendukung penulisan ini. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka penulisan Tugas Akhir ini tidak akan lancar. Oleh karena itu pada kesempatan ini, izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Nusa Mandiri
2. Wakil Rektor I Bidang Akademik Universitas Nusa Mandiri
3. Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Nusa Mandiri
4. Ketua Program Studi Informatika Universitas Nusa Mandiri.
6. Ibu Sri Hadiani, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
7. Bapak/ibu dosen Program Studi Informatika Universitas Nusa Mandiri yang telah memberikan penulis dengan semua bahan yang diperlukan.
8. Staff / karyawan / dosen di lingkungan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Nusa Mandiri
9. Eka Novianti, Istri saya tercinta yang selalu menemani dan menyaksikan seluruh perjuangan saya.

10. Lilis Supriyati yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengecap bangku perguruan tinggi.

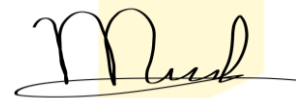
11. Ibu saya yang telah menyemangati dan mendoakan yang terbaik untuk saya.

12. Seluruh Tim Pengembangan Funding 1, atas semangat, doa, dan pengertian nya selama saya menempuh perkuliahan.

13. Staff dan Manajemen PT Prima Karya Sarana Sejahtera yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian.

Serta semua pihak yang terlalu banyak untuk disebut satu persatu sehingga terwujudnya penulisan ini. Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh sekali dari sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.

Jakarta, 24 Juli 2026



Maulana Fiananta

UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

ABSTRAK

Maulana Fiananta (12250065), Aplikasi Absensi Dengan Face Detection dan Location Boundaries Berbasis Android

Proses pencatatan kehadiran pegawai yang masih manual atau menggunakan metode konvensional seringkali menghadapi kendala, seperti risiko kecurangan (titip absen) dan ketidakakuratan data. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi absensi berbasis Android yang mengintegrasikan teknologi *Face Detection* dan *Location Boundaries* (pembatasan geografis). Teknologi pencocokan wajah digunakan untuk memastikan validitas identitas pegawai, sementara pembatasan lokasi berbasis GPS digunakan untuk memastikan pegawai melakukan absensi di area kantor yang telah ditentukan. Sistem ini dibangun menggunakan Flutter untuk antarmuka aplikasi dan Appwrite sebagai *Backend-as-a-Service* (BaaS) untuk pengelolaan basis data dan autentikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi ini berhasil memvalidasi kehadiran pegawai secara *real-time*, menolak absensi jika wajah tidak cocok atau berada di luar radius kantor, serta meminimalkan celah kecurangan. Aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan kedisiplinan pegawai dan efisiensi manajemen data kehadiran.

Kata Kunci: Aplikasi Absensi, Android, *Face Detection*, *Location Boundaries*, Appwrite.

UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

ABSTRACT

Maulana Fiananta (12250065), An Android-based attendance app with Face Detection and Location Boundaries

The employee attendance recording process that is still manual or uses conventional methods often faces obstacles, such as the risk of fraud (buddy punching) and data inaccuracy. This study aims to develop an Android-based attendance application that integrates Face Detection and Location Boundaries technologies. Face matching technology is used to ensure the validity of the employee's identity, while GPS-based location restriction is used to ensure employees take attendance within the designated office area. The system is built using Flutter for the application interface and Appwrite as a Backend-as-a-Service (BaaS) for database management and authentication. The test results show that the application successfully validates employee attendance in real-time, rejects attendance if the face does not match or is outside the office radius, and minimizes fraud opportunities. This application is expected to improve employee discipline and the efficiency of attendance data management.

Keywords: Attendance Application, Android, Face Detection, Location Boundaries, Appwrite.



UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

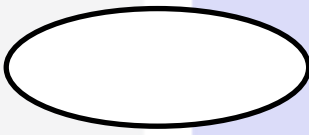
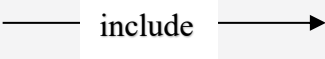
DAFTAR ISI

PERSEMBAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	v
PEDOMAN PENGGUNAAN HAK CIPTA.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR SIMBOL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	20
1.1. Latar Belakang Masalah	20
1.2. Identifikasi Masalah	22
1.3. Perumusan Masalah.....	22
1.4. Maksud dan Tujuan	23
1.4.1 Maksud Penelitian.....	23
1.4.2 Tujuan Penelitian	24
1.5. Metode Penelitian.....	24
1.5.1 Teknik Pengumpulan Data.....	24
1.5.2. Model Pengembangan Sistem.....	25
1.6. Ruang Lingkup	26
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	28
2.1 Tinjauan Pustaka	28
2.1.1 Aplikasi.....	28
2.1.2 Absensi.....	28
2.1.3 <i>Face Detection</i>	29
2.1.4 <i>Location Boundaries (Geofencing)</i>	30
2.1.5 <i>Android</i>	30

2.1.6 UML (<i>Unified Modeling Language</i>).....	31
2.1.7 ERD (<i>Entity Relationship Diagram</i>).....	34
2.2 Penelitian Terkait	35
BAB III ANALISA SISTEM BERJALAN	40
3.1. Tinjauan Perusahaan.....	40
3.1.1. Sejarah Perusahaan	40
3.1.2. Struktur Organisasi dan Fungsi	42
3.2. Proses Bisnis.....	42
3.3. Spesifikasi Dokumen Sistem Berjalan	43
BAB IV RANCANGAN SISTEM DAN PROGRAM USULAN	44
4.1. Analisis Kebutuhan Software	44
4.2 Desain	45
4.2.1 Desain Pemodelan Sistem.....	45
4.2.1. Desain Pemodelan Data	51
4.2.2. Desain User Interface.....	53
4.3. Code Generation.....	54
4.4. Testing	55
4.4.2. Tahap Pengujian Penerimaan Sistem (UAT).....	55
4.4. Support	58
4.5. Spesifikasi Dokumen Sistem Usulan	59
BAB V PENUTUP	60
5.1. Kesimpulan.....	60
5.2. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	lxiii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	lxvi
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	lxvii
SURAT KETERANGAN RISET	lxix
LAMPIRAN.....	lxx

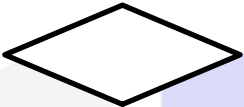
DAFTAR SIMBOL

1. Simbol Use Case Diagram

SIMBOL	MAKNA
	Actor , menunjukkan orang, sistem lain, atau alat ketika berkomunikasi dengan use case
	Use Case , simbol interaksi antara sistem dan aktor
	Flow Direction , menghubungkan antara simbol yang satu dengan yang lain.
	Include , berarti use case yang ditambahkan akan selalu dipanggil saat use case tambahan dijalankan

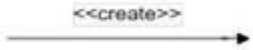
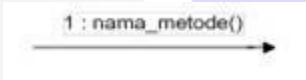
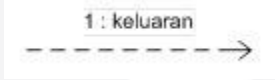
2. Simbol Activity Diagram

SIMBOL	MAKNA
	Status Awal , simbol yang memiliki aktivitas awal.

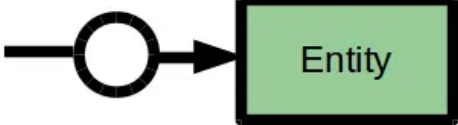
	Status Akhir , simbol yang mewakili akhir dari aktivitas
	Terminal , menunjukkan permulaan atau akhir dari suatu proses.
	Decision , simbol yang digunakan untuk memilih proses atau keputusan berdasarkan kondisi yang ada.
	Flow Direction , menghubungkan antara simbol yang satu dengan yang lain.

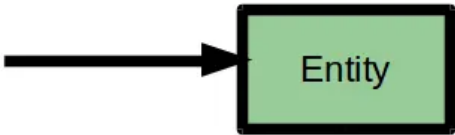
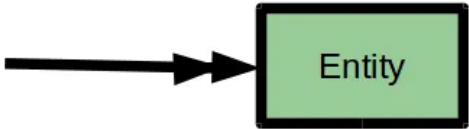
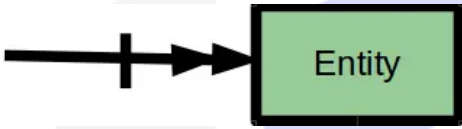
3. Simbol *Sequence Diagram*

SIMBOL	MAKNA
 Atau 	Aktor , Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama aktor
	Garid Hidup/ Lifeline , Menyatakan kehidupan suatu objek

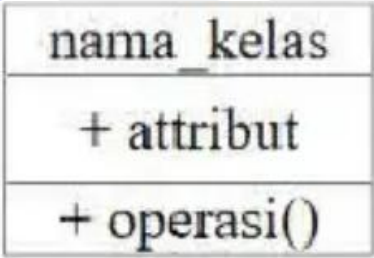
	Objek , Menyatakan objek yang berinteraksi pesan
	Waktu Aktif , Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi, semua yang terhubung dengan waktu aktif ini adalah sebuah tahapan yang dilakukan didalamnya
	Pesan Tipe Create , Menyatakan suatu objek membuat objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang dibuat
	Pesan Tipe Call , Menyatakan suatu objek memanggil operasi/metode yang ada pada objek lain atau dirinya sendiri
	Pesan Tipe Return , Menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu, arah panah megarah pada objek yang menerima

4. Entity Relationship Diagram

SIMBOL	MAKNA
	Entitas , representasi visual dari objek atau konsep dunia nyata yang datanya disimpan dalam basis data
	Zero or One Relationship , menunjukkan bahwa entitas tujuan bersifat opsional dan memiliki relasi paling banyak satu (nol atau satu).

	One and only One Relationship , menunjukkan bahwa entitas tujuan bersifat wajib dan hanya berhubungan tepat dengan satu entitas.
	Zero or Many Relationship , menunjukkan bahwa entitas tujuan bersifat opsional dan dapat terhubung ke nol atau banyak entitas.
	One or Many Relationship , menunjukkan bahwa entitas tujuan bersifat wajib dan terhubung ke setidaknya satu atau banyak entitas.

5. Deployment Diagram

SIMBOL	MAKNA
	Class , kelas pada struktur sistem
	Directed Association , Relasi antar kelas

DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1 Struktur Organisasi.....	35
Gambar IV.1. Use Case Diagram Proses Presensi.....	38
Gambar IV.2. Activity Diagram Proses Presensi.....	40
Gambar IV.3. Class Diagram	41
Gambar IV.4. Sequence Diagram Login Aplikasi Absensi	42
Gambar IV.5. Deployment Diagram Infrastruktur Aplikasi Absensi	43
Gambar IV.6. ERD Crow's Foot Sistem Absensi	44
Gambar IV.7. Logical Record Structure (LRS) Dokumen Absensi.....	45
Gambar IV.8. Desain Halaman Utama Aplikasi Android.....	46
Gambar IV.9. Code Generation Kalkulasi Geofencing	47



UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Perbandingan Penelitian Terkait	31
Tabel IV.1 Deskripsi Use Case: Presensi Absen	39
Tabel IV.2. User Acceptance Testing (UAT) Aplikasi.....	49



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.1. Rekap Absensi Sistem Berjalan.....	62
Lampiran B.1 Rekap Absensi Sistem Usulan	63
Lampiran C.1 Bukti Hasil Plagiarisme Bab I.....	64
Lampiran C.2 Bukti Hasil Plagiarisme Bab II	65
Lampiran C.3 Bukti Hasil Plagiarisme Bab III.....	66
Lampiran C.4 Bukti Hasil Plagiarisme Bab IV.....	67
Lampiran C.5 Bukti Hasil Plagiarisme Bab V	68
Lampiran C.6 Bukti Hasil Plagiarisme Keseluruhan Bab.....	69
Lampiran E.1. Bukti Hak Kekayaan Intelektual	70



DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Szeliski, "Computer Vision: Algorithms and Applications 2nd Edition," 2021.
- [2] Alan R. Dennis, David P Tegarden, dan Barbara H. Wixom, "SYSTEMS ANALYSIS & DESIGN An Object-Oriented Approach with UML," 2022
- [3] L. P. Sumirat, D. Cahyono, Y. Kristyawan, dan S. Kacung, *DASAR-DASAR Rekayasa Perangkat Lunak*. 2023.
- [4] M. M. DR. H. A. Rusdiana, *MANAJEMEN SUMBERDAYA MANUSIA*. 2022.
- [5] Coronel, C., & Morris, S. (2021). *Database Systems: Design, Implementation, & Management* (14th ed.). Cengage Learning.
- [6] S. Sugeng dan A. Mulyana, "Sistem Absensi Menggunakan Pengenalan Wajah (Face Recognition) Berbasis Web LAN," *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, vol. 11, no. 1, hlm. 127–135, Apr 2022, doi: 10.32736/sisfokom.v11i1.1371.
- [7] Dafir Harisi dan A. Hamdani, "SISTEM INFORMASI ABSENSI PEGAWAI BERBASIS GEOLOKASI PADA UPTD KECAMATAN ASEMBAGUS," hlm. 9, Okt 2024.
- [8] M. Ade Crisna dan M. Hatta, "Aplikasi Presensi Karyawan Menggunakan Geolocation Dan Metode Haversine Berbasis Android," *Journal of Technopreneurship and Information System (JTIS)*, vol. 5, no. 3, hlm. 2022,

- [9] B. B. Wibowo dan E. B. Setiawan, "IMPLEMENTASI FACE RECOGNITION DAN GEOLOCATION PADA SISTEM PRESENSI KARYAWAN BERBASIS MOBILE APPS," vol. 13, no. 1, 2024.
- [10] D. Siddiq Assegaf, R. Azhar, Y. Pusadan, S. Anggun Pratama, dan C. AR. Lamasitudju, "Implementasi Face Recognition Pada Aplikasi Absensi Berbasis Android Menggunakan Algoritma Haversine," *The Indonesian Journal of Computer Science*, vol. 13, no. 6, Des 2024.
- [11] D. Arsana, "PENERAPAN METODE RAD SERTA TEKNOLOGI GEOFENCING DAN FACE RECOGNITION PADA SISTEM PRESENSI STUDI KASUS: SD SARASWATI 4 DENPASAR," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 14, no. 2, Apr 2026.
- [12] Y. M. Santosa dan H. M. Azzis, "Sistem Manajemen Absensi Menggunakan Teknologi Face Recognition dan Geolocation," *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 14, no. 2, hlm. 1207, Agu 2025.
- [13] I. Sumarsono dan K. Harefa, "LOGIC : Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan PERANCANGAN SISTEM APLIKASI ABSENSI MENGGUNAKAN FACE RECOGNITION DAN LOKASI BERBASIS ANDROID PADA PT. TRANS CORP FOOD AND BEVERAGE."
- [14] A. O. Efendi, A. E. Wardoyo, dan L. Handayani, "Aplikasi Presensi Pegawai dengan Metode Face Recognize dan Location-Based Service berbasis Android," *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, vol. 8, no. 1, hlm. 173–182, Jun 2024, doi: 10.29408/edumatic.v8i1.25658.
- [15] Istiqomah Istiqomah, Priti Rindi Artika, M. Fakhriza, dan Pitta Emma Sitorus, "Sistem Informasi Absensi Siswa Berbasis Web di SMKS Teladan Pematangsiantar,"

Jurnal ilmiah Sistem Informasi dan Ilmu Komputer, vol. 4, no. 1, hlm. 65–77, Jan 2024, doi: 10.55606/juisik.v4i1.743.

[16] Spath, P. (2022). *Pro Android with Kotlin: Developing Modern Mobile Apps with Kotlin and Jetpack*. Apress.

[17] Widodo, Y. B., Sibuea, S., Narji, M., & Andrian, F. (2024). *Rancang Bangun Briefing Attendance App Menggunakan Geolocation Berbasis Android*. **Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer**, 10(1).

[18] R. S. J. Larosa dan E. P. Malau, “Perancangan Aplikasi Absensi Berbasis Mobile dengan Penerapan Face Recognition Dengan Model Face Net,” *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, vol. 5, no. 1, hlm. 3710–3721, Feb 2026, doi: 10.31004/riggs.v5i1.6727.

[19] Sills, B., Gardner, B., Marsicano, K., & Stewart, C. (2022). *Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide* (5th ed.). Addison-Wesley Professional.

[20] Connolly, T., & Begg, C. (2022). *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management* (7th ed.). Pearson.

[21] Mutmainna, S. N. Alam, M. R. Widiyantoro, dan S. Robo, “INFORMATION SYSTEM OF CONSTRUCTION SERVICE WEB BASED ON PAPUA GAPEKSINDO ASSOCIATION,” *JURNAL TEKNOLOGI DAN OPEN SOURCE*, vol. 4, no. 1, hlm. 98–105, Jun 2021, doi: 10.36378/jtos.v4i1.1403.

[22] Abdel-Basset, M., & Mohamed, R. (2021). *Location-Based Services and Geofencing Technologies in Smart Applications*. Springer.