KAMPUS AKADEMIK PUBLISING
Jurnal Ilmiah Nusantara (JINU)
Vol.4, No.1 Januari 2027
e-ISSN: 3047-7603, p-ISSN :3047-9673, Hal 466-479
DOI : https://doi.org/10.61722/jinu.v4i1.13610

Validasi Ganda Absensi Siswa dengan Pengenalan Wajah LBPH dan Geolocation pada Aplikasi Manajemen Ekstrakurikuler Android di SMKN 2 Padang Panjang

M. Arif Ryanda Ramadhan[1*], Mahesi Agni Zaus[2]

[1]Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Departemen Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Padang, Sumatera Barat, Indonesia
Email : ryandaramadhan21@gmail.com

Abstract. *The management of extracurricular activities at SMK Negeri 2 Padang Panjang is still carried out manually, which makes member data fragmented, allows proxy attendance, and provides no systematic activity reporting or real-time monitoring. This study aims to develop an Android-based extracurricular management application that uses the Local Binary Pattern Histogram (LBPH) method for student identity verification and Geolocation technology for attendance location validation. The application was developed using the Prototype method, consisting of communication, quick planning, quick design modeling, prototype construction, and deployment with feedback. It runs on Android and communicates with a MySQL database through a RESTful API, while face recognition is processed with OpenCV. The application provides three user roles, namely student, extracurricular supervisor, and administrator. Attendance is recorded only when the device is inside the 100-metre radius of the activity location and the face is recognized. Functional testing with Black Box Testing on 22 scenarios showed that all scenarios conformed to the expected results. Face recognition testing on registered students yielded 52 correct recognitions out of 60 trials (86.67%), and all 10 trials with unregistered faces were rejected. Location validation behaved as designed in all five tested conditions. A User Acceptance Test involving 31 respondents (30 students and 1 supervisor) produced an overall mean score of 4.29 on a 5-point scale. The results indicate that combining LBPH and Geolocation in a single application can support more valid attendance recording, although recognition performance is still affected by lighting, face position, and camera distance.*

Keywords: *Android; Attendance; Extracurricular Management; Geolocation; Local Binary Pattern Histogram.*

Abstrak. Pengelolaan kegiatan ekstrakurikuler di SMK Negeri 2 Padang Panjang masih dilakukan secara manual sehingga data anggota belum terintegrasi, absensi rentan terhadap praktik titip absen, serta belum tersedia pelaporan kegiatan dan monitoring secara *real-time*. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi manajemen ekstrakurikuler berbasis Android yang menerapkan metode *Local Binary Pattern Histogram* (LBPH) untuk verifikasi identitas siswa dan teknologi *Geolocation* untuk validasi lokasi absensi. Aplikasi dikembangkan menggunakan metode *Prototype* yang terdiri atas tahap komunikasi, perencanaan cepat, perancangan cepat, pembangunan prototipe, serta penyerahan sistem dan umpan balik. Pengenalan wajah diproses dengan OpenCV, sedangkan pertukaran data dengan basis data MySQL dilakukan melalui RESTful API. Aplikasi menyediakan tiga hak akses, yaitu siswa, pembina ekstrakurikuler, dan admin. Absensi hanya tercatat apabila perangkat berada dalam radius 100 meter dari lokasi kegiatan dan wajah dikenali. Pengujian fungsional dengan *Black Box Testing* pada 22 skenario menunjukkan seluruh skenario sesuai dengan hasil yang diharapkan. Pengujian pengenalan wajah siswa terdaftar menghasilkan 52 pengenalan benar dari 60 percobaan (86,67%), dan seluruh 10 percobaan wajah tidak terdaftar berhasil ditolak. Validasi lokasi berfungsi sesuai rancangan pada kelima kondisi uji. Hasil *User Acceptance Test* terhadap 31 responden (30 siswa dan 1 pembina) memperoleh rata-rata skor keseluruhan 4,29 dari skala 5. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggabungan LBPH dan *Geolocation* dalam satu aplikasi dapat mendukung pencatatan kehadiran yang lebih valid, meskipun kinerja pengenalan wajah masih dipengaruhi pencahayaan, posisi wajah, dan jarak kamera.

Kata kunci: Absensi; Android; *Geolocation*; *Local Binary Pattern Histogram*; Manajemen Ekstrakurikuler.

Naskah Masuk: 18 November 2026; Revisi: 19 November 2026; Diterima: 20 November 2026;

Terbit: 25 November 2026

1. LATAR BELAKANG

Kegiatan ekstrakurikuler merupakan kegiatan di luar jam pembelajaran yang bertujuan mengembangkan bakat, minat, kreativitas, keterampilan, dan karakter peserta didik. Kegiatan ini melengkapi proses akademik di kelas sehingga pengelolaannya perlu dilakukan secara efektif dan terorganisasi agar pembinaan peserta didik berjalan optimal.

Hasil observasi selama Praktik Lapangan Kependidikan (PLK) di SMK Negeri 2 Padang Panjang menunjukkan bahwa pengelolaan ekstrakurikuler masih dilakukan secara manual. Pada tahun ajaran 2025/2026 terdapat 350 siswa yang mengikuti 6 kegiatan ekstrakurikuler. Pendaftaran anggota dicatat secara sederhana sehingga data peserta belum terintegrasi, dan rekapitulasi absensi membutuhkan waktu sekitar 15 menit pada setiap pelaksanaan kegiatan. Absensi menggunakan daftar hadir tertulis yang rawan kesalahan pencatatan; selama periode pengamatan ditemukan sekitar 7 siswa (2%) melakukan praktik titip absen dan 11 siswa (3,1%) terlambat mengisi absensi. Selain itu, aktivitas siswa belum terdokumentasi secara sistematis dan pembina belum memiliki media untuk memantau kehadiran maupun aktivitas siswa secara *real-time*.

Digitalisasi pengelolaan ekstrakurikuler telah dilaporkan membantu pengelolaan data anggota dan administrasi kegiatan secara lebih efektif (Nuryansyah & Hermawan, 2021). Di sisi lain, absensi manual memiliki kelemahan berupa kesalahan pencatatan dan potensi manipulasi kehadiran (SY, 2023), sehingga diperlukan teknologi yang mampu memverifikasi identitas pengguna secara otomatis. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pengenalan wajah dengan metode *Local Binary Pattern Histogram* (LBPH). Fauzan et al. (2024) melaporkan bahwa LBPH dapat diterapkan pada presensi berbasis Android dengan kebutuhan komputasi yang relatif ringan, dan Wulandari et al. (2023) menerapkannya bersama pustaka OpenCV pada aplikasi presensi Android. Dibandingkan metode berbasis *deep learning* yang umumnya memerlukan data latih dan komputasi lebih besar (Shukla et al., 2024), LBPH lebih sederhana untuk diterapkan pada perangkat bergerak di lingkungan sekolah.

Verifikasi identitas saja belum cukup untuk memastikan bahwa absensi dilakukan di lokasi kegiatan. Teknologi *Geolocation* dapat membatasi lokasi absensi melalui koordinat perangkat dan radius tertentu (Mughni & Devi, 2023; Abdillah & Najiyah, 2023). Jauhari dan Hermawan (2023) menunjukkan bahwa kombinasi foto dan deteksi

lokasi dapat meningkatkan validitas kehadiran kegiatan siswa. Namun, penelitian-penelitian tersebut umumnya berfokus pada pencatatan kehadiran; belum ada yang mengintegrasikan LBPH sebagai verifikasi identitas, *Geolocation* sebagai validasi lokasi, pelaporan kegiatan, dan monitoring dalam satu aplikasi manajemen ekstrakurikuler berbasis Android. Aspek keamanan data wajah sebagai data biometrik juga jarang dibahas, padahal data tersebut memerlukan perlindungan (Sun & Liu, 2025).

Berdasarkan kesenjangan tersebut, kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi LBPH sebagai autentikasi biometrik, *Geolocation* sebagai validasi lokasi, serta fitur pendaftaran anggota, pengelolaan data, pelaporan kegiatan, dan verifikasi data wajah oleh admin dalam satu aplikasi Android. Tujuan penelitian ini adalah (1) mengimplementasikan LBPH sebagai verifikasi identitas siswa, (2) menerapkan *Geolocation* sebagai validasi lokasi absensi, (3) mengembangkan aplikasi manajemen ekstrakurikuler yang terintegrasi, dan (4) mengetahui hasil pengujian aplikasi melalui *Black Box Testing*, pengujian pengenalan wajah dan lokasi, serta *User Acceptance Test* (UAT).

2. KAJIAN TEORITIS

Local Binary Pattern Histogram. LBPH berkembang dari operator tekstur *Local Binary Pattern* (LBP) yang diperkenalkan oleh Ojala et al. (2002) dan diterapkan pada pengenalan wajah oleh Ahonen et al. (2006). Pada citra *grayscale*, setiap piksel pusat dibandingkan dengan piksel tetangganya dalam jendela 3 × 3. Tetangga yang bernilai sama atau lebih besar dari piksel pusat diberi kode 1, selain itu 0, kemudian kode biner tersebut dikonversi menjadi nilai desimal sesuai persamaan berikut.

$$\mathrm{LBP}_{P,R} + \sum_{P=0}^{P-1} \{S(g_p\} - g_c)2^P$$

Dengan gc adalah intensitas piksel pusat, gp intensitas piksel tetangga ke-p, P jumlah tetangga, dan $s(\cdot)$ bernilai 1 jika selisihnya ≥ 0 serta 0 jika sebaliknya. Citra hasil LBP dibagi menjadi beberapa wilayah (*grid*), histogram LBP dihitung pada setiap wilayah, lalu seluruh histogram digabungkan menjadi satu vektor fitur wajah (Ahonen et

al., 2006; Mythili et al., 2022). Pada tahap pengenalan, histogram wajah yang diperiksa (*H*1) dibandingkan dengan histogram referensi (*H*2) menggunakan jarak Euclidean:

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (H_1(i)\} - H_2\{(i))^2}$$

Wajah dinyatakan dikenali apabila nilai *D* tidak melebihi ambang batas (*threshold*) yang ditetapkan. Kinerja LBPH dipengaruhi oleh kondisi citra; perubahan resolusi dan sudut wajah dapat menurunkan hasil pengenalan (Paul & Aslan, 2021), dan keterbatasan terkait pencahayaan serta kualitas kamera juga dilaporkan pada penerapan LBPH untuk presensi (Wulandari et al., 2023).

Geolocation dan geofencing. *Geolocation* memperoleh koordinat posisi perangkat, sedangkan *geofencing* menetapkan batas geografis virtual untuk menentukan apakah pengguna berada di dalam atau di luar area tertentu (Shevchenko & Reips, 2024). Mughni dan Devi (2023) menerapkan *geofencing* dan rumus Haversine pada sistem kehadiran berbasis *mobile* dengan menguji posisi di dalam area, pada batas area, dan di luar area. Akurasi koordinat dapat dipengaruhi kondisi lingkungan, perangkat, dan kualitas sinyal, sehingga hasil validasi lokasi perlu ditafsirkan secara hati-hati (Shevchenko & Reips, 2024).

Metode Prototype. Metode *Prototype* mengembangkan sistem melalui rancangan awal yang dievaluasi pengguna dan disempurnakan secara berulang sehingga kebutuhan pengguna dapat ditangkap dengan lebih baik (Maryani et al., 2022). Metode ini telah digunakan pada pengembangan sistem absensi siswa (Tyas et al., 2024) dan aplikasi absensi Android berfitur *geolocation* (Hidayati et al., 2024).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan perangkat lunak yang menggunakan metode *Prototype* dengan lima tahap: (1) komunikasi, (2) perencanaan cepat, (3) perancangan cepat, (4) pembangunan prototipe, serta (5) penyerahan sistem dan umpan balik. Lokasi penelitian adalah SMK Negeri 2 Padang Panjang.

Pada tahap komunikasi, kebutuhan dikumpulkan melalui observasi langsung selama PLK dan wawancara pada 20 November 2025. Informan dipilih secara *purposive sampling*, yaitu Wakil Kepala Sekolah Bidang Kesiswaan, pembina ekstrakurikuler, dan beberapa siswa yang aktif dalam kegiatan ekstrakurikuler. Kebutuhan dirumuskan dalam bentuk *user story* untuk tiga peran, yaitu siswa, pembina, dan admin kesiswaan. Perancangan menggunakan *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Entity Relationship Diagram* (ERD), dan *flowchart*.

Arsitektur sistem terdiri atas aplikasi Android sebagai antarmuka pengguna yang dikembangkan dengan *framework* Flutter, kamera perangkat sebagai sumber citra wajah, OpenCV dengan metode LBPH untuk pengolahan dan pengenalan wajah, layanan *Geolocation* untuk validasi lokasi, RESTful API sebagai penghubung komunikasi (Wahyudi et al., 2021), serta basis data MySQL. Aplikasi tidak mengakses basis data secara langsung, melainkan melalui RESTful API.

Registrasi wajah dilakukan dengan mengambil lima citra dari posisi depan, sedikit ke kanan, sedikit ke kiri, sedikit menunduk, dan sedikit mendongak. Citra dikonversi menjadi *grayscale*, diekstraksi fiturnya dengan LBPH, dan disimpan sebagai data referensi dengan status menunggu verifikasi admin. Pada proses absensi, aplikasi terlebih dahulu memeriksa jarak koordinat perangkat terhadap titik lokasi kegiatan; jika berada dalam radius 100 meter, proses dilanjutkan ke pengenalan wajah, dan absensi hanya dicatat apabila wajah dikenali berdasarkan nilai jarak dan *threshold*.

Pengujian dilakukan dalam empat bentuk. Pertama, *Black Box Testing* terhadap 22 skenario positif dan negatif pada fitur utama (Hayuningrum & Nerisafitra, 2025). Kedua, pengujian pengenalan wajah dengan tujuh kondisi, masing-masing 10 percobaan, mencakup variasi posisi wajah, pencahayaan, jarak kamera, dan wajah yang tidak terdaftar. Ketiga, pengujian validasi lokasi pada lima kondisi: di dalam radius, di luar radius, pada batas radius, GPS tidak memperoleh koordinat, dan akurasi koordinat rendah. Keempat, UAT dengan kuesioner skala Likert lima tingkat (SS = 5 hingga STS = 1) yang berisi 10 pernyataan dan diisi oleh 31 responden (30 siswa dan 1 pembina) setelah demonstrasi aplikasi (Febrianti et al., 2024). Persentase keberhasilan pengenalan wajah dihitung sebagai jumlah pengenalan benar dibagi jumlah percobaan dikali 100%,

sedangkan skor UAT dihitung sebagai rata-rata jawaban responden pada setiap pernyataan.

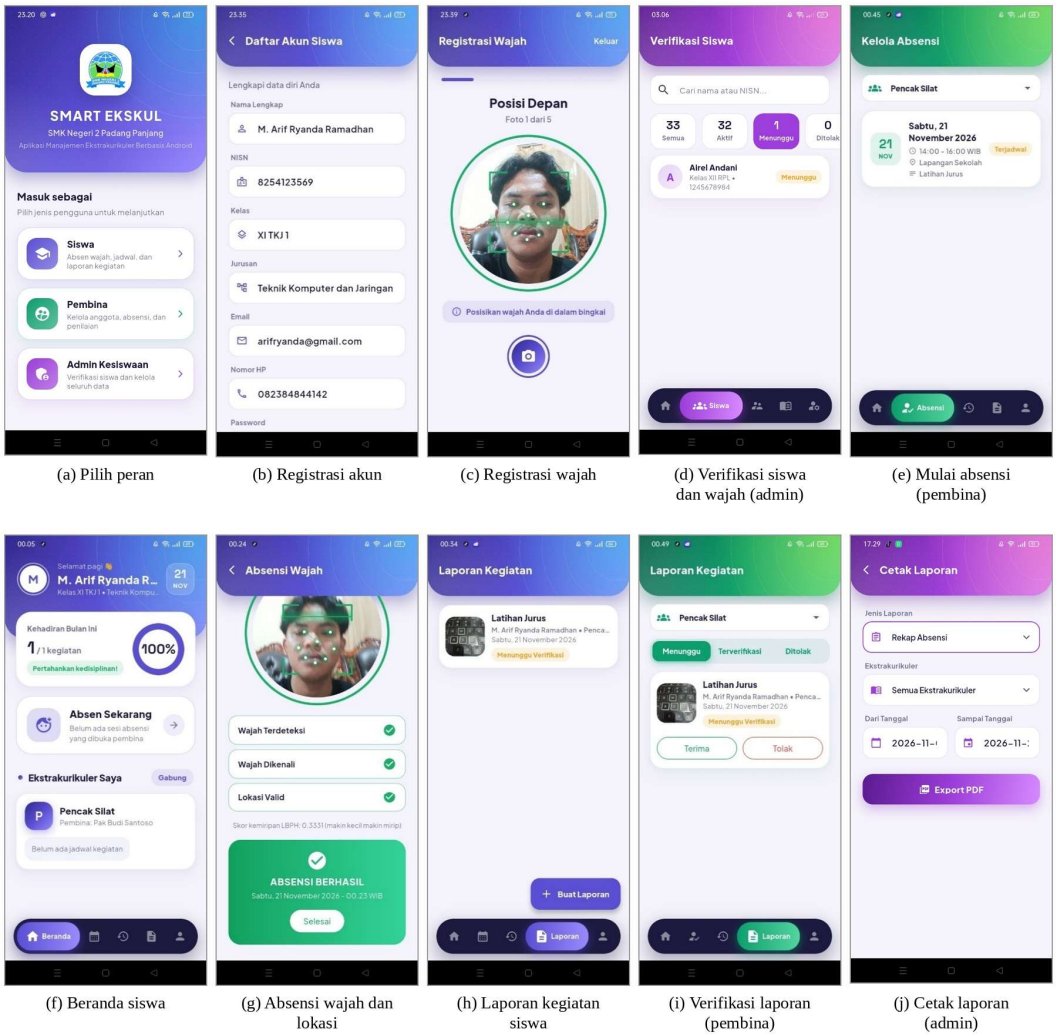
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil pengembangan aplikasi manajemen ekstrakurikuler berbasis Android dengan menerapkan metode *Local Binary Pattern Histogram* (LBPH) dan teknologi *Geolocation*. Hasil penelitian diuraikan melalui implementasi aplikasi berdasarkan hak akses pengguna, penyempurnaan prototipe melalui umpan balik pengguna, hasil pengujian fungsionalitas dengan *Black Box Testing*, pengujian pengenalan wajah dan validasi lokasi, serta *User Acceptance Test* (UAT). Selanjutnya, hasil tersebut dibahas dengan mengaitkannya pada teori dan penelitian terdahulu yang relevan.

A. Hasil Pengembangan Aplikasi

Prototipe yang dihasilkan berupa aplikasi Android dengan tiga hak akses. Siswa dapat melakukan registrasi akun, registrasi wajah, pendaftaran ekstrakurikuler, absensi, melihat jadwal dan riwayat kehadiran, serta mengirim laporan kegiatan. Pembina dapat mengelola data anggota, sesi absensi, dan jadwal, memverifikasi laporan, memberikan penilaian, serta melihat rekap kehadiran. Admin kesiswaan mengelola data siswa, pembina, ekstrakurikuler, lokasi absensi, dan pengguna, memverifikasi data siswa dan data wajah, serta mencetak laporan.

Alur tampilan aplikasi ditunjukkan pada Gambar 1. Pengguna memilih peran (a), kemudian siswa mendaftarkan akun (b) dan merekam wajah pada lima posisi (c; contoh posisi depan). Data siswa dan data wajah diverifikasi admin (d) sebelum digunakan. Pada hari kegiatan, pembina memulai sesi absensi (e). Siswa kemudian mengakses beranda (f) dan melakukan absensi (g); halaman absensi menampilkan tiga status pemeriksaan, yaitu wajah terdeteksi, wajah dikenali, dan lokasi valid. Siswa selanjutnya mengirim laporan kegiatan (h) yang diperiksa oleh pembina (i), dan admin dapat mencetak rekap absensi atau laporan kegiatan dalam format PDF (j). Absensi dicatat hanya jika lokasi perangkat berada dalam radius 100 meter dan wajah dikenali melalui LBPH. Data kehadiran dikirim melalui RESTful API dan disimpan ke MySQL, sedangkan data wajah yang didaftarkan siswa tidak langsung aktif, tetapi harus disetujui admin terlebih dahulu.



(a) Pilih peran (b) Registrasi akun (c) Registrasi wajah (d) Verifikasi siswa dan wajah (admin) (e) Mulai absensi (pembina)

(f) Beranda siswa (g) Absensi wajah dan lokasi (h) Laporan kegiatan siswa (i) Verifikasi laporan (pembina) (j) Cetak laporan (admin)

Gambar 1. Alur tampilan aplikasi: (a) pilih peran, (b) registrasi akun, (c) registrasi wajah, (d) verifikasi data siswa dan wajah oleh admin, (e) pembina memulai absensi, (f) beranda siswa, (g) absensi dengan verifikasi wajah dan lokasi, (h) laporan kegiatan siswa, (i) verifikasi laporan oleh pembina, dan (j) cetak laporan oleh admin.

Sumber: Hasil penelitian (2026).

Penyempurnaan berdasarkan umpan balik pengguna

Selama siklus *prototype* terdapat empat penyempurnaan. Pertama, atas masukan admin, ditambahkan tahap verifikasi data siswa dan data wajah (status menunggu, disetujui, atau ditolak) agar data referensi LBPH terjaga kualitasnya. Kedua, atas masukan pembina dan admin, validasi lokasi dan pengenalan wajah dijadikan dua syarat berurutan pada absensi karena pengenalan wajah saja tidak memastikan siswa berada di lokasi kegiatan. Ketiga, atas masukan admin, formulir jadwal absensi diwajibkan memilih lokasi terdaftar (nama, alamat, koordinat, dan radius; misalnya Lapangan Sekolah dengan

radius 100 meter) agar setiap jadwal memiliki acuan lokasi. Keempat, atas masukan pembina, ditambahkan proses verifikasi laporan kegiatan oleh pembina.

B. Hasil Pengujian Fungsional

Pengujian *Black Box* dilakukan pada 22 skenario yang mencakup *login* berhasil dan gagal, registrasi akun valid dan tidak valid, registrasi wajah, verifikasi siswa disetujui dan ditolak, pendaftaran ekstrakurikuler, pembukaan dan penutupan sesi absensi, absensi dengan wajah dan lokasi valid, absensi di luar radius, wajah tidak dikenali, pengelolaan jadwal, laporan lengkap dan tidak lengkap, verifikasi laporan, penilaian siswa, manajemen pengguna, pengelolaan data ekstrakurikuler, cetak laporan, serta pembatasan hak akses. Seluruh 22 skenario (100%) menghasilkan respons yang sesuai dengan hasil yang diharapkan dan tidak ada skenario yang perlu diuji ulang. Skenario negatif, seperti absensi di luar radius, wajah tidak dikenali, dan akses ke fitur di luar hak akses, juga ditolak sistem sebagaimana dirancang.

C. Hasil Pengujian Pengenalan Wajah dengan LBPH

Tabel 1. Hasil pengujian pengenalan wajah menggunakan LBPH

No	Kondisi Pengujian	Jumlah Percobaan	Dikenali benar	Tidak dikenali/salah
1	Wajah terdaftar, posisi depan	10	10	0
2	Wajah terdaftar, sedikit ke kanan	10	9	1
3	Wajah terdaftar, sedikit ke kiri	10	9	1
4	Wajah terdaftar, sedikit menunduk/mendongak	10	8	2
5	Pencahayaan cukup dan jarak kamera normal	10	10	0
6	Pencahayaan redup atau jarak berubah	10	6	4
Subtotal wajah terdaftar (kondisi 1–6)		**60**	52	8
7	Wajah tidak terdaftar	10	0	10

Sumber: Hasil penelitian (2026). *Pada wajah tidak terdaftar, angka 0 berarti tidak ada wajah yang diterima (seluruh 10 percobaan ditolak).

Tabel 1 memperlihatkan hasil pengujian pengenalan wajah. Dari 60 percobaan pada wajah siswa terdaftar, 52 dikenali dengan benar sehingga persentase keberhasilan mencapai 52/60 × 100% = 86,67%, sedangkan 8 percobaan (13,33%) tidak dikenali atau

salah hasil. Pengenalan paling baik pada posisi depan dan pada pencahayaan cukup dengan jarak kamera normal (masing-masing 10 dari 10). Kinerja menurun ketika wajah sedikit menunduk atau mendongak (8 dari 10) dan paling rendah pada pencahayaan redup atau jarak yang berubah (6 dari 10). Pada pengujian wajah yang tidak terdaftar, seluruh 10 percobaan ditolak sistem.

Hasil ini sejalan dengan landasan teori bahwa LBPH bergantung pada tekstur lokal citra sehingga perubahan posisi, pencahayaan, dan jarak memengaruhi histogram yang dihasilkan (Paul & Aslan, 2021; Wulandari et al., 2023). Perlu dicatat bahwa jumlah percobaan relatif kecil (10 per kondisi) dan pengujian dilakukan pada kondisi yang dikendalikan peneliti, sehingga angka 86,67% bersifat indikatif dan belum dapat digeneralisasi ke seluruh kondisi penggunaan di sekolah.

D. Hasil Pengujian Validasi Lokasi dengan Geolocation

Tabel 2. Hasil pengujian validasi lokasi (radius ketentuan 100 meter)

No	Kondisi pengujian	Jarak/koordinat	Hasil aplikasi	Status
1	Perangkat di dalam radius	25 m	Absensi diterima	Berhasil
2	Perangkat di luar radius	150 m	Absensi ditolak	Berhasil
3	GPS tidak memperoleh koordinat	Tidak tersedia	Absensi tidak dapat dilanjutkan	Berhasil
4	Perangkat tepat pada batas radius	100 m	Validasi berdasarkan batas radius	Berhasil
5	Akurasi koordinat rendah/tidak stabil	Tidak stabil	Absensi tidak dapat dilanjutkan sebelum lokasi valid	Berhasil

Sumber: Hasil penelitian (2026).

Pengujian validasi lokasi menggunakan radius 100 meter (Tabel 2). Perangkat pada jarak 25 meter dapat melanjutkan absensi, sedangkan perangkat pada jarak 150 meter ditolak. Ketika GPS tidak memperoleh koordinat atau akurasi koordinat rendah, absensi tidak dapat dilanjutkan sampai lokasi valid diperoleh. Kelima kondisi berperilaku sesuai rancangan, sehingga *Geolocation* berfungsi sebagai pembatas lokasi absensi. Temuan ini konsisten dengan pendekatan *geofencing* yang menguji posisi di dalam, pada batas, dan di luar area (Mughni & Devi, 2023), serta dengan catatan bahwa ketepatan koordinat bergantung pada kondisi perangkat dan lingkungan (Shevchenko & Reips, 2024).

E. Hasil User Acceptance Test (UAT)

Tabel 3. Rata-rata skor UAT (n = 31 responden, skala 1–5)

No	Aspek penilaian	Rata-rata skor
1	Aplikasi mudah dipahami dan digunakan	4,5
2	Tampilan rapi serta menu dan fitur mudah ditemukan	4,3
3	Fitur pendaftaran anggota, pendaftaran wajah, dan absensi wajah mudah digunakan	4,1
4	Fitur validasi lokasi membantu memastikan absensi di area yang ditentukan	4,4
5	Fitur jadwal, riwayat kehadiran, dan laporan kegiatan membantu memperoleh informasi secara terorganisasi	4,2
6	Fitur berjalan sesuai fungsi yang direncanakan	4,2
7	Lebih mempermudah pencatatan dan pengelolaan kehadiran dibandingkan absensi manual	4,4
8	Membantu mempercepat pencatatan dan rekapitulasi kehadiran dibandingkan sistem manual	4,3
9	Mengurangi risiko kesalahan pencatatan dan membuat data lebih terorganisasi	4,2
10	Bermanfaat dan layak dipertimbangkan untuk digunakan di sekolah	4,3
Rata-rata keseluruhan (total skor 1.329 dari maksimal 1.550)		**4,29**

Sumber: Hasil penelitian (2026).

Evaluasi penerimaan pengguna melibatkan 31 responden. Tabel 3 menunjukkan skor rata-rata per pernyataan berada pada rentang 4,1 hingga 4,5, dengan rata-rata keseluruhan 4,29 dari skala maksimal 5 (total skor 1.329 dari 1.550). Skor tertinggi diperoleh pada kemudahan aplikasi untuk dipahami dan digunakan (4,5), diikuti manfaat validasi lokasi dan kemudahan pencatatan dibandingkan absensi manual (masing-masing 4,4). Skor terendah (4,1) terdapat pada kemudahan penggunaan fitur pendaftaran anggota, pendaftaran wajah, dan absensi berbasis pengenalan wajah, yang mengindikasikan bahwa tahap registrasi dan pengambilan citra wajah perlu disederhanakan.

F. Pembahasan

Pembahasan ini menghubungkan hasil dengan rumusan masalah. Terkait verifikasi identitas, LBPH berhasil diimplementasikan melalui registrasi lima posisi wajah, pengolahan citra dengan OpenCV, dan pencocokan histogram. Dengan demikian absensi tidak lagi bergantung pada pemilihan nama atau akun, tetapi melibatkan pemeriksaan karakteristik wajah, serta seluruh wajah tidak terdaftar ditolak pada pengujian. Terkait

validasi lokasi, *Geolocation* berperan sebagai syarat pertama sehingga absensi dari luar area kegiatan tidak dapat diselesaikan. Kombinasi kedua mekanisme memeriksa dua aspek sekaligus, yaitu kesesuaian identitas dan kesesuaian lokasi, yang menjadi kebaruan penelitian ini dibandingkan penelitian yang hanya menggunakan salah satunya (Abdillah & Najiyah, 2023; Fauzan et al., 2024; Wulandari et al., 2023).

Terkait integrasi pengelolaan, aplikasi menyatukan pendaftaran anggota, pengelolaan data, absensi, jadwal, laporan, dan penilaian dalam satu sistem berhak akses bertingkat, sehingga mengatasi data yang sebelumnya terpisah dan manual. Penelitian terdahulu pada monitoring ekstrakurikuler berbasis web (Sinaga et al., 2025) belum memuat verifikasi wajah maupun validasi lokasi. Penilaian positif pengguna (rata-rata 4,29) menunjukkan penerimaan yang baik, namun hasil tersebut mencerminkan persepsi responden setelah demonstrasi dan tidak membuktikan peningkatan efisiensi waktu secara objektif, karena penelitian ini tidak mengukur perbandingan durasi antara proses manual dan penggunaan aplikasi. Demikian pula, pengurangan praktik titip absen belum diukur secara langsung dan masih perlu dibuktikan melalui penggunaan jangka panjang.

Keterbatasan penelitian meliputi: (1) hasil LBPH dipengaruhi kondisi citra dan jumlah percobaan masih terbatas; (2) validasi lokasi bergantung pada GPS, izin lokasi, dan kondisi lingkungan; (3) pengujian belum mencakup keamanan secara mendalam, seperti uji penetrasi dan evaluasi perlindungan penyimpanan serta pertukaran data biometrik, padahal privasi data wajah merupakan isu penting (Sun & Liu, 2025); dan (4) UAT hanya melibatkan satu pembina dan dilakukan setelah demonstrasi, sehingga belum mewakili pengalaman penggunaan jangka panjang. Selain itu, radius 100 meter perlu disesuaikan dengan karakteristik masing-masing lokasi kegiatan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Aplikasi manajemen ekstrakurikuler berbasis Android telah berhasil dikembangkan dengan metode *Prototype* dan menyediakan tiga hak akses (siswa, pembina, admin) yang mengintegrasikan pendaftaran anggota, registrasi dan verifikasi wajah, absensi, jadwal, laporan kegiatan, penilaian, serta pengelolaan data. LBPH diimplementasikan sebagai verifikasi identitas dan *Geolocation* sebagai validasi lokasi dengan radius 100 meter; absensi hanya tercatat apabila kedua validasi terpenuhi.

Seluruh 22 skenario *Black Box Testing* sesuai dengan hasil yang diharapkan. Pengenalan wajah siswa terdaftar berhasil pada 52 dari 60 percobaan (86,67%), seluruh 10 percobaan wajah tidak terdaftar ditolak, dan validasi lokasi berfungsi sesuai rancangan pada lima kondisi uji. UAT terhadap 31 responden menghasilkan rata-rata skor 4,29 dari 5, yang menunjukkan tanggapan positif terhadap aplikasi.

Kinerja pengenalan wajah masih dipengaruhi pencahayaan, posisi wajah, dan jarak kamera, dan validasi lokasi bergantung pada ketersediaan serta ketepatan GPS. Penelitian selanjutnya disarankan memperluas pengujian dengan variasi kondisi citra, jumlah pengguna, dan perangkat; mengukur tingkat penerimaan salah dan penolakan salah serta menyesuaikan nilai *threshold*; menguji akurasi GPS pada berbagai lokasi; melakukan pengujian keamanan data biometrik dan komunikasi aplikasi-server; serta mengukur efisiensi waktu dan penurunan praktik titip absen secara objektif melalui penggunaan dalam periode tertentu. Bagi sekolah, penerapan dapat dilakukan bertahap dengan memperhatikan kesiapan perangkat, koneksi internet, dan pengelolaan server.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SMK Negeri 2 Padang Panjang yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk melaksanakan penelitian, serta kepada Universitas Negeri Padang, khususnya Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, atas dukungan akademik yang diberikan. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Wakil Kepala Sekolah Bidang Kesiswaan dan para pembina ekstrakurikuler yang telah menjadi narasumber dalam observasi dan wawancara serta memberikan informasi mengenai pengelolaan kegiatan ekstrakurikuler. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para siswa yang telah berpartisipasi dalam pengujian aplikasi dan memberikan umpan balik. Artikel ini merupakan bagian dari tugas akhir penulis pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Negeri Padang.

DAFTAR REFERENSI

Abdillah, H. H., & Najiyah, I. (2023). Perancangan sistem informasi absensi berbasis Android menggunakan geolocator. *Jurnal Teknik Indonesia*. https://jti.publicascientificsolution.com/index.php/rp/article/view/9

Ahonen, T., Hadid, A., & Pietikainen, M. (2006). Face description with local binary patterns: Application to face recognition. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, *28*(12), 2037–2041.

Fauzan, A., Novamizanti, L., & Fuadah, Y. N. (2024). Perancangan sistem deteksi wajah untuk presensi kehadiran menggunakan metode LBPH (Local Binary Pattern Histogram) berbasis Android. *E-Proceeding of Engineering*, *11*(2), 1120–1128.

Febrianti, D., Hadi, A., Hendriyani, Y., & Farell, G. (2024). Rancang bangun sistem informasi quality control berbasis User Acceptance Testing (UAT) untuk project digital pada PT ARG Solusi Teknologi. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, *12*(2). https://doi.org/10.24036/voteteknika.v12i2.128680

Hayuningrum, T., & Nerisafitra, P. (2025). Pengujian sistem absensi SMPN 2 Parang menggunakan metode black box testing. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, *7*(01), 178–184.

Hidayati, L., Irawan, M. D., & Nasution, N. R. (2024). Implementasi metode prototype pada perancangan aplikasi absensi pramubakti berbasis Android dengan fitur geolocation. *Jurnal Iptek Bagi Masyarakat*. https://journal.aira.or.id/j-ibm/article/view/733

Jauhari, F. N., & Hermawan, A. (2023). Implementation of student activity attendance system using photo and location detection based on Android. *International Journal of Computer Applications*, *185*(48). https://ijca.phdfocus.com/archives/volume185/issue48/33013-2023923308/

Maryani, Prabowo, H., Gaol, F. L., & Hidayanto, A. N. (2022). Comparison of the system development life cycle and prototype model for software engineering. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, *12*(4), 155–162. https://doi.org/10.46338/ijetae0422_19

Mughni, M. D., & Devi, P. A. R. (2023). Implementation of teacher presence system using mobile-based geofencing and Haversine formula methods. *Applied Technology and Computing Science Journal*, *6*(1), 31–40. https://doi.org/10.33086/atcsj.v6i1.4119

Mythili, J., Pravin, M., & Sanjay, S. (2022). Face recognition using LBPH algorithm. *International Journal of Health Sciences*. https://www.neliti.com/publications/574367/face-recognition-using-lbph-algorithm

Nuryansyah, H., & Hermawan, E. (2021). Perancangan sistem informasi manajemen ekstrakurikuler berbasis web pada sekolah menengah kejuruan negeri 5 Kota Bandung. *Journal Sisfokom*, *10*(3). https://jurnal.atmaluhur.ac.id/index.php/sisfokom/article/view/1199

Ojala, T., Pietikainen, M., & Maenpaa, T. (2002). Multiresolution gray-scale and rotation invariant texture classification with local binary patterns. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, *24*(7), 971–987.

Paul, A., & Aslan, S. (2021). *Face recognition from low resolution images using local binary pattern histogram*.

Shevchenko, Y., & Reips, U.-D. (2024). Geofencing in location-based behavioral research: Methodology, challenges, and implementation. *Behavior Research Methods*, *56*(7), 6411–6439. https://doi.org/10.3758/s13428-023-02213-2

Shukla, R. K., Tiwari, A. K., & ... (2024). Face recognition using LBPH and CNN. *Recent Advances in …*. https://doi.org/10.2174/0126662558282684240213062932

Sinaga, R., Ikhwan, A., Syafitri, P., Hidayat, K., & ... (2025). Perancangan sistem informasi monitoring ekstrakurikuler berbasis web untuk mengoptimalkan partisipasi siswa. *Jurnal Mahasiswa …*. https://jurnal.unw.ac.id/index.php/jamastika/article/view/3700

Sun, Z., & Liu, Z. (2025). Ensuring privacy in face recognition: A survey on data generation, inference and storage. *Discover Applied Sciences*, *7*(441). https://doi.org/10.1007/s42452-025-06987-2

SY, R. S. (2023). *Efektivitas penerapan absensi pendeteksi wajah (face recognition) dalam meningkatkan kinerja pegawai di Kecamatan Paal Merah*. Universitas Jambi. https://repository.unja.ac.id/58489/

Tyas, T. S., Afwani, R., Murprawati, S. I., & Aranta, A. (2024). Implementasi metode prototype dalam sistem absensi siswa SMK Negeri 1 Sikur. *Jurnal Teknologi Informasi, Komputer, dan Aplikasinya (JTIKA)*, *6*(1), 352–363. https://doi.org/10.29303/jtika.v6i1.366

Wahyudi, E. T., Erwin, A., & Lim, C. (2021). Development of API middleware and mobile application for a job marketplace by using RESTful API and mobile development framework. *Journal of Applied Information, Communication and Technology*, *7*(2), 99–105. https://doi.org/10.33555/jaict.v7i2.110

Wulandari, G. A., Akbar, M. S., & Tasaufi, B. N. (2023). Rancang bangun aplikasi pengenalan wajah untuk sistem presensi di Prodi Teknik Informatika Universitas Islam Raden Rahmat Malang menggunakan metode LBPH dan library OpenCV berbasis Android. *METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, *7*(2). https://doi.org/10.46880/jmika.Vol7No2.pp247-253