

IMPLEMENTASI LOGIN APLIKASI DENGAN FITUR AUTENTIKASI PENGGUNA MENGGUNAKAN FLUTTER DAN ML KIT FACE RECOGNITION

Ibnu Saputra¹, Teti Desyani², Ari Syaripudin³

^{1,2}Universitas Pamulang, Jl. Puspitek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten
15310 Telp/Fax : (021) 7412566

^{1,2}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang
e-mail: ¹Ibnuholidai2@gmail.com, ²dosen00839@unpam.ac.id, ³dosen00671@unpam.ac.id

Abstract

This research aims to develop a login system using facial recognition technology on an Android application to enhance security. The main focus is to integrate Flutter and ML Kit Face Recognition, as well as to apply the Euclidean Distance method to improve authentication accuracy. The development method involves using Flutter as the framework and ML Kit Face Recognition for face recognition technology. Euclidean distance is implemented to measure the distance between facial features, allowing the system to distinguish faces more accurately. Testing was conducted with a diverse facial dataset to evaluate the performance and effectiveness of the system. The research results show that the combination of ML Kit Face Recognition and Euclidean Distance successfully enhances the security of Android applications, with the authentication system achieving a 90% accuracy rate in recognizing users' faces. This implementation has proven to be an effective and efficient solution for authentication in Android applications. The Euclidean Distance method successfully improved facial recognition accuracy significantly. In conclusion, the integration of Flutter, ML Kit Face Recognition, and Euclidean Distance offers a promising approach to Android user authentication, addressing security challenges in mobile application development. The findings of this research have implications for the development of a more secure authentication system and the improvement of the login process efficiency in Android applications.

Keywords: Flutter, ML Kit Face Recognition, user authentication, Euclidean distance, mobile application security

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem login menggunakan teknologi pengenalan wajah pada aplikasi Android untuk meningkatkan keamanan. Fokus utama adalah mengintegrasikan Flutter dan ML Kit Face Recognition, serta menerapkan metode Euclidean Distance untuk meningkatkan akurasi autentikasi. Metode pengembangan melibatkan Flutter sebagai framework dan ML Kit Face Recognition untuk teknologi pengenalan wajah. Euclidean distance diimplementasikan untuk mengukur jarak antar fitur wajah, memungkinkan sistem membedakan wajah dengan lebih akurat. Pengujian dilakukan dengan dataset wajah yang beragam untuk mengevaluasi kinerja dan efektivitas sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi ML Kit Face Recognition dan Euclidean Distance berhasil meningkatkan keamanan aplikasi Android, dengan sistem autentikasi mencapai tingkat akurasi 90% dalam mengenali wajah pengguna. Implementasi ini terbukti menjadi solusi yang efektif dan efisien untuk autentikasi pada aplikasi Android. Metode Euclidean Distance berhasil meningkatkan akurasi pengenalan wajah secara signifikan. Kesimpulannya, integrasi Flutter, ML Kit Face Recognition, dan Euclidean Distance menawarkan pendekatan yang menjanjikan untuk autentikasi pengguna Android, mengatasi tantangan keamanan dalam pengembangan aplikasi mobile. Temuan penelitian ini berimplikasi pada pengembangan sistem autentikasi yang lebih aman dan peningkatan efektivitas proses login pada aplikasi Android.

Kata Kunci: Flutter, ML Kit Face Recognition, autentikasi pengguna, euclidean distance, keamanan aplikasi mobile.

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, keamanan aplikasi menjadi komponen kritis yang harus diperhatikan, terutama untuk aplikasi yang terhubung ke jaringan eksternal atau internet. Metode autentikasi seperti kata sandi, meskipun umum digunakan, semakin menunjukkan kelemahannya. mendefinisikan kata sandi sebagai serangkaian karakter yang digunakan untuk mengautentikasi pengguna pada sistem komputer. Namun, meningkatnya laporan tentang peretasan akun dan kebocoran data menunjukkan bahwa kata sandi seringkali menjadi titik lemah dalam keamanan sistem (Yamin et al., 2023).

Kelemahan sistem kata sandi ini memunculkan kebutuhan akan metode autentikasi yang lebih aman dan sulit dimanipulasi. Teknologi biometrik muncul sebagai solusi potensial, memanfaatkan ciri-ciri unik individu seperti sidik jari, pola telapak tangan, atau fitur wajah untuk verifikasi identitas. menegaskan bahwa autentikasi biometrik menawarkan tingkat keamanan yang lebih tinggi karena keunikan karakteristik biologis setiap individu (Hartono et al., 2022).

Di antara berbagai metode biometrik, pengenalan wajah muncul sebagai pilihan yang menjanjikan, terutama untuk aplikasi mobile. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan keamanan tetapi juga memberikan pengalaman pengguna yang lebih nyaman dan intuitif. Dalam konteks pendidikan, implementasi sistem login berbasis pengenalan wajah dapat meningkatkan keamanan akses ke platform pembelajaran digital dan sistem manajemen akademik, sekaligus mempermudah proses autentikasi bagi siswa dan staf pendidik.

Proyek "Implementasi Login Aplikasi dengan Fitur Autentikasi Pengguna Menggunakan Flutter dan ML Kit Face Recognition" bertujuan untuk mengatasi keterbatasan metode login dengan mengembangkan sistem autentikasi berbasis pengenalan wajah untuk aplikasi Android. Pemilihan Flutter sebagai framework pengembangan didasarkan pada kemampuannya untuk menghasilkan aplikasi cross-platform dengan performa tinggi. Sementara itu, ML Kit Face Recognition dipilih karena merupakan library machine learning yang dioptimalkan untuk perangkat mobile, menawarkan kinerja real-time yang esensial untuk autentikasi cepat (*Face Detection* | ML Kit, n.d.).

Untuk meningkatkan akurasi pengenalan wajah, proyek ini mengimplementasikan metode Euclidean Distance. Metode ini mengukur jarak antara fitur wajah yang terdeteksi dengan data wajah yang tersimpan dalam basis data, memungkinkan sistem untuk menentukan tingkat kesamaan dengan presisi tinggi. Penggunaan Euclidean Distance dalam konteks ini merupakan pendekatan yang relatif baru dalam aplikasi mobile, memberikan keunikan pada proyek ini

dibandingkan implementasi pengenalan wajah konvensional.

Diharapkan bahwa proyek ini akan memberikan kontribusi signifikan dalam integrasi teknologi pengenalan wajah ke dalam aplikasi Android, khususnya dalam konteks pendidikan. Selain meningkatkan keamanan data pengguna, implementasi ini juga berpotensi untuk mempermudah proses autentikasi dalam berbagai skenario pendidikan, seperti kehadiran digital, akses ke materi pembelajaran, atau verifikasi identitas saat ujian online.

2. PENELITIAN YANG TERKAIT

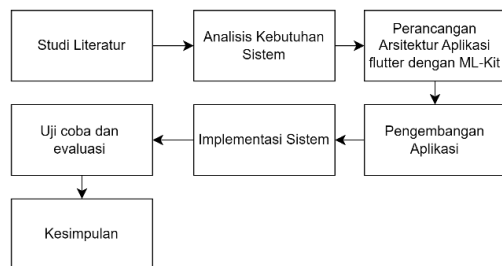
Penelitian yang dilakukan oleh Ragil Setiawan, Nurcahya Pradana Taufik Prakisya dan Rosihan Ari Yuana (2024) dari jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan Vol.17 No.1 Hal. 36-48 dengan judul "Rekayasa Perangkat Lunak Aplikasi Presensi Mobile Menggunakan Metode Deep Learning". Penelitian ini membahas tentang pengembangan aplikasi presensi berbasis mobile menggunakan pengenalan wajah dan model CNN MobileFaceNet. Metode deep learning digunakan untuk mengklasifikasi wajah dalam gambar dengan hasil memorisasi sistem sebesar 84.5% dan generalisasi sebesar 70%. Aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi presensi di lingkungan Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer FKIP UNS. Implementasi melibatkan tahapan decision presensi atau registrasi wajah, deteksi wajah, cropping, dan ekstraksi fitur wajah. Pengujian aplikasi menunjukkan kemampuan yang baik dalam mengenali wajah. Rekomendasi pengembangan termasuk integrasi dengan Firebase dan penambahan liveness detector. Jurnal ini memberikan wawasan berharga terkait pengenalan wajah, deep learning, dan aplikasi Android untuk pengenalan wajah (Setiawan et al., 2024).

3. METODE PENELITIAN

Alur Penelitian

Tahap-tahap penelitian dilakukan mulai dari studi literatur, di mana dilakukan pengumpulan referensi dan mengkaji terkait pengolahan pengenalan wajah berbasis mobile menggunakan Flutter dan ML Kit Face Recognition. Tahapan kedua yang dilakukan yaitu analisis kebutuhan sistem sebagai gambaran umum rancangan aplikasi login yang ingin dikembangkan. Tahapan ketiga setelah analisis kebutuhan adalah pembangunan desain arsitektur dan permodelan aplikasi Flutter dengan ML Kit Face Recognition, dengan fokus pada implementasi fitur autentikasi pengguna menggunakan pengenalan wajah. Arsitektur aplikasi dirancang untuk mengoptimalkan kinerja dan keamanan proses autentikasi, dengan mempertimbangkan aspek-aspek seperti penyimpanan

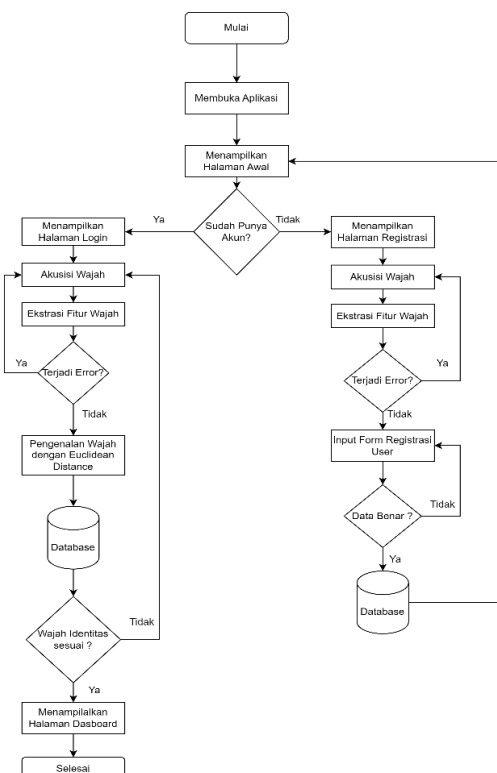
data wajah, proses pengenalan, dan interaksi pengguna. Setelah melakukan perancangan arsitektur aplikasi, dilakukan pemodelan aplikasi yang menggambarkan interface dari aplikasi login dengan fitur autentikasi pengguna menggunakan pengenalan wajah. Dalam implementasi fitur autentikasi pengguna menggunakan pengenalan wajah, metode Euclidean Distance digunakan untuk mengukur kemiripan antara citra wajah yang diambil saat login dengan citra wajah yang tersimpan dalam database. Metode ini membantu dalam proses verifikasi identitas pengguna secara akurat.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Desain Aplikasi

Tahapan-tahapan alur proses kerja sistem dimulai dari decision pilihan login atau melakukan registrasi wajah. Flowchart alur proses sistem dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Flowchart Alur Proses Sistem

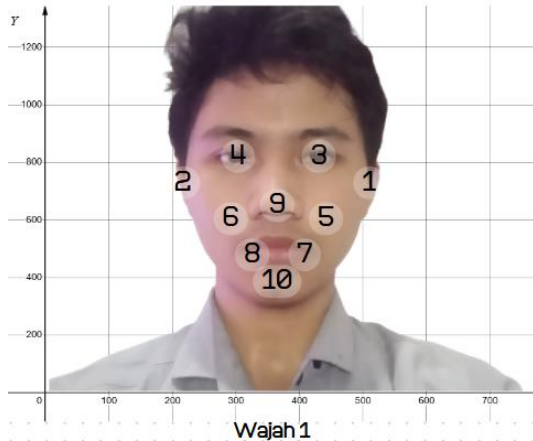
1. **Akuisisi Wajah:** Proses ini merupakan tahap awal di mana aplikasi mengakses kamera seluler untuk mengambil citra wajah pengguna secara real-time. Pengguna diminta untuk menghadap ke depan kamera dengan berbagai ekspresi untuk memastikan akurasi pengenalan.
2. **Ekstraksi Fitur Wajah:** Setelah citra wajah diperoleh, sistem melakukan deteksi wajah untuk memastikan adanya wajah dalam citra yang diambil. Kemudian, dilakukan pre-processing yang meliputi transformasi vektor dan cropping untuk memfokuskan pada area wajah yang diperlukan.
3. **Pengenalan Wajah dengan Euclidean Distance:** Sistem melakukan pencocokan wajah dengan menggunakan metode Euclidean Distance. Proses ini melibatkan perbandingan fitur wajah yang diekstraksi dengan data training yang tersimpan dalam database dalam bentuk array JSON.
4. **Verifikasi Identitas:** Jika wajah dan identitas sesuai (berada di atas nilai threshold yang ditentukan), sistem akan mengenali pengguna dan menampilkan pesan "Welcome back, [username]" serta mengarahkan pengguna ke Halaman Dashboard.
5. **Penanganan Kegagalan Autentikasi:** Jika wajah tidak dikenali atau berada di bawah nilai threshold, sistem akan menampilkan pesan "User not found" dan mengembalikan pengguna ke proses Akuisisi Wajah untuk mencoba lagi.
6. **Registrasi Pengguna Baru:** Untuk pengguna baru, sistem akan meminta input form registrasi setelah proses Akuisisi Wajah dan Ekstraksi Fitur Wajah. Data yang diinput akan diverifikasi kebenarannya sebelum disimpan ke dalam database.
7. **Penanganan Error:** Jika terjadi error selama proses Ekstraksi Fitur Wajah, sistem akan mengarahkan pengguna untuk melakukan Akuisisi Wajah kembali.

Ekstraksi Fitur Wajah dengan ML Kit

ML Kit Face Recognition memungkinkan kita mengekstraksi berbagai fitur penting dari wajah, seperti posisi telinga, mata, pipi, mulut, dan hidung. Setiap fitur ini direpresentasikan sebagai titik (point) dengan koordinat x dan y. Misalnya, jika kita menggunakan foto dengan ukuran 1280 x 720 piksel, koordinat-koordinat ini akan dihitung berdasarkan resolusi tersebut. Dengan demikian, setiap fitur wajah akan memiliki lokasi yang spesifik dalam kerangka koordinat ini, memungkinkan analisis yang akurat terhadap posisi dan hubungan antar fitur wajah.

- a. Telinga kanan ($x_{rightEar}, y_{rightEar}$)
- b. Telinga kiri ($x_{leftEar}, y_{leftEar}$)
- c. Mata kanan ($x_{rightEye}, y_{rightEye}$)
- d. Mata kiri ($x_{leftEye}, y_{leftEye}$)
- e. Pipi kanan ($x_{rightCheek}, y_{rightCheek}$)

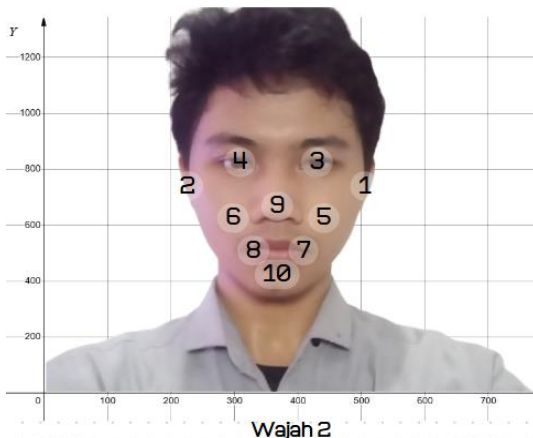
- f. Pipi kiri ($x_{\text{leftCheek}}, y_{\text{leftCheek}}$)
 - g. Mulut kanan ($x_{\text{rightMouth}}, y_{\text{rightMouth}}$)
 - h. Mulut kiri ($x_{\text{leftMouth}}, y_{\text{leftMouth}}$)
 - i. Pangkal hidung ($x_{\text{noseBase}}, y_{\text{noseBase}}$)
 - j. Bawah mulut ($x_{\text{bottomMouth}}, y_{\text{bottomMouth}}$)
- Koordinat Fitur Wajah (Dalam Satuan Bebas)



Gambar 3. Kordinat Fitur Wajah 1

Wajah 1:

1. Telinga kanan: (x: 510, y: 765)
2. Telinga kiri: (x: 210, y: 765)
3. Mata kanan: (x: 430, y: 795)
4. Mata kiri: (x: 280, y: 805)
5. Pipi kanan: (x: 450, y: 600)
6. Pipi kiri: (x: 290, y: 600)
7. Mulut kanan: (x: 410, y: 500)
8. Mulut kiri: (x: 310, y: 500)
9. Pangkal hidung: (x: 370, y: 645)
10. Bawah mulut: (x: 370, y: 395)



Gambar 4. Kordinat Fitur Wajah 2

Wajah 2:

1. Telinga kanan: (x: 510, y: 770)
2. Telinga kiri: (x: 230, y: 770)
3. Mata kanan: (x: 440, y: 815)
4. Mata kiri: (x: 300, y: 810)
5. Pipi kanan: (x: 450, y: 610)

6. Pipi kiri: (x: 280, y: 610)
7. Mulut kanan: (x: 410, y: 510)
8. Mulut kiri: (x: 320, y: 510)
9. Pangkal hidung: (x: 350, y: 690)
10. Bawah mulut: (x: 350, y: 410)

Perhitungan Jarak Euclidean

Setelah fitur wajah *diekstraksi*, jarak *Euclidean* antara pasangan titik dihitung. Rumus jarak *Euclidean* antara dua titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) adalah

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Contoh perhitungan jarak *Euclidean*:

1. Jarak telinga:

a. Wajah 1 :

- a) Telinga kanan: (510, 765)
- b) Telinga kiri: (210, 765)

$$\begin{aligned} \text{distEar1} &= \sqrt{(510 - 210)^2 + (765 - 765)^2} \\ &= \sqrt{300^2 + 0^2} \\ &= \sqrt{90000} \\ &= 300.00 \end{aligned}$$

b. Wajah 2 :

- a) Telinga kanan: (510, 770)
- b) Telinga kiri: (230, 770)

$$\begin{aligned} \text{distEar2} &= \sqrt{(510 - 230)^2 + (770 - 770)^2} \\ &= \sqrt{280^2 + 0^2} \\ &= \sqrt{78400} \\ &= 280.00 \end{aligned}$$

2. Jarak mata :

a. Wajah 1 :

- a) Mata kanan: (430, 795)
- b) Mata kiri: (280, 805)

$$\begin{aligned} \text{distEye1} &= \sqrt{(430 - 280)^2 + (795 - 805)^2} \\ &= \sqrt{150^2 + (-10)^2} \\ &= \sqrt{22500 + 100} \\ &= \sqrt{22600} \\ &= 150.33 \end{aligned}$$

b. Wajah 2 :

- a) Mata kanan: (440, 815)
- b) Mata kiri: (300, 810)

$$\begin{aligned} \text{distEye2} &= \sqrt{(440 - 300)^2 + (815 - 810)^2} \\ &= \sqrt{140^2 + 5^2} \\ &= \sqrt{19600 + 25} \\ &= \sqrt{19625} \\ &= 140.09 \end{aligned}$$

3. Jarak pipi:

a. Wajah 1 :

- a) Pipi kanan: (450, 600)
- b) Pipi kiri: (290, 600)

$$\begin{aligned} \text{distCheek1} &= \sqrt{(450 - 290)^2 + (600 - 600)^2} \\ &= \sqrt{160^2 + 0^2} \end{aligned}$$

$$= \sqrt{25600}$$

$$= 160.00$$

b. Wajah 2 :

a) Pipi kanan: (450, 610)

b) Pipi kiri: (280, 610)

$$\text{distCheek2} = \sqrt{(450 - 280)^2 + (610 - 610)^2}$$

$$= \sqrt{170^2 + 0^2}$$

$$= \sqrt{28900}$$

$$= 170.00$$

4. Jarak mulut:

a. Wajah 1 :

a) Mulut kanan: (410, 500)

b) Mulut kiri: (310, 500)

$$\text{distMouth1} = \sqrt{(410 - 310)^2 + (500 - 500)^2}$$

$$= \sqrt{100^2 + 0^2}$$

$$= \sqrt{10000}$$

$$= 100.00$$

b. Wajah 2 :

a) Mulut kanan: (410, 510)

b) Mulut kiri: (320, 510)

$$\text{distMouth2} = \sqrt{(410 - 320)^2 + (510 - 510)^2}$$

$$= \sqrt{90^2 + 0^2}$$

$$= \sqrt{8100} = 90.00$$

5. Jarak hidung ke mulut :

a. Wajah 1 :

a) Pangkal hidung: (370, 645)

b) Bawah mulut: (370, 395)

$$\text{distNoseToMouth1} = \sqrt{(370 - 370)^2 + (645 - 395)^2}$$

$$= \sqrt{0^2 + 250^2}$$

$$= \sqrt{62500}$$

$$= 250.00$$

b. Wajah 2 :

a) Pangkal hidung: (350, 690)

b) Bawah mulut: (350, 410)

$$\text{distNoseToMouth2} = \sqrt{(350 - 350)^2 + (690 - 410)^2}$$

$$= \sqrt{0^2 + 280^2}$$

$$= \sqrt{78400}$$

$$= 280.00$$

Normalisasi Data

Setelah fitur wajah diekstraksi, langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi data. Normalisasi dilakukan dengan menghitung rasio jarak antar fitur dua wajah yang diambil sebagai pembandingan. Contoh perhitungan jarak *Euclidean*:

1. Rasio telinga

$$\text{ratioEar} = \frac{\text{distEar1}}{\text{distEar2}} = \frac{300.00}{280.00} = 1.071$$

2. Rasio mata

$$\text{ratioEye} = \frac{\text{distEye1}}{\text{distEye2}} = \frac{150.33}{140.09} = 1.073$$

3. Rasio pipi

$$\text{ratioCheek} = \frac{\text{distCheek1}}{\text{distCheek2}} = \frac{160.00}{170.00} = 0.941$$

4. Rasio mulut

$$\text{ratioMouth} = \frac{\text{distMouth1}}{\text{distMouth2}} = \frac{100.00}{90.00} = 1.111$$

5. Rasio hidung ke mulut

$$\text{ratioNoseToMouth} = \frac{\text{distNoseToMouth1}}{\text{distNoseToMouth2}} = \frac{250.00}{280.00} = 0.893$$

Menggabungkan Rasio untuk Normalisasi

Setelah mendapatkan rasio untuk setiap pasangan fitur wajah, kita hitung rata-rata dari rasio-rasio tersebut untuk mendapatkan nilai akhir yang mewakili kesamaan antara dua wajah:

$$\text{ratio} = \frac{\text{ratioEar} + \text{ratioEye} + \text{ratioCheek} + \text{ratioMouth} + \text{ratioNoseToMouth}}{5}$$

$$\text{ratio} = \frac{1.071 + 1.073 + 0.941 + 1.111 + 0.893}{5} = \frac{5.089}{5} = 1.018.$$

Dengan perhitungan ini, kita mendapatkan nilai akhir $\text{ratio} = 1.018$ menunjukkan tingkat kesamaan yang sangat tinggi antara kedua wajah. Dalam konteks pengenalan wajah, ini akan dianggap sebagai indikasi kuat bahwa kedua gambar kemungkinan besar adalah orang yang sama atau orang yang sangat mirip.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Implementasi Antarmuka Pengguna

Implementasi antarmuka pengguna (user interface) merupakan hasil visualisasi dari setiap halaman yang muncul saat menjalankan aplikasi mobile. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan Framework Flutter dan diimplementasikan dalam lingkungan pengembangan Visual Studio Code. Hasil implementasi antarmuka pengguna yang telah di-build menjadi aplikasi Android menunjukkan kesesuaian yang tinggi dengan rancangan dan spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya.

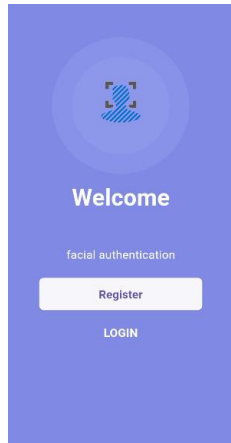
Berikut adalah tampilan utama dari aplikasi login dengan fitur autentikasi pengguna menggunakan pengenalan wajah:

1. Gambar 6 menampilkan halaman awal aplikasi, yang menyajikan opsi untuk login atau registrasi.
2. Gambar 7 memperlihatkan halaman registrasi, di mana pengguna dapat mendaftarkan data diri dan mengambil citra wajah untuk autentikasi.
3. Gambar 8 menunjukkan halaman form registrasi, yang dimana mengisi data apabila sebelumnya berhasil mengambil citra wajah.
4. Gambar 9 menunjukkan halaman login, yang menggunakan ML Kit Face Recognition untuk

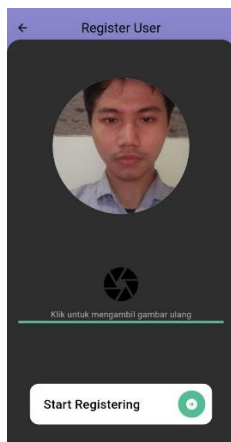
memverifikasi identitas pengguna melalui pengenalan wajah.

5. Gambar 10 menunjukkan halaman dashboard apabila berhasil melakukan login

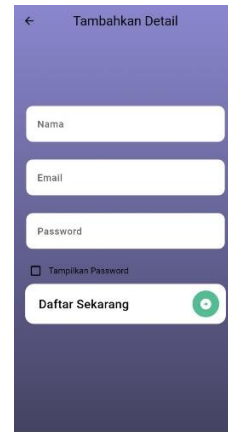
Setiap antarmuka dirancang dengan mempertimbangkan aspek user experience (UX) dan user interface (UI) yang optimal, memastikan kemudahan penggunaan serta keamanan dalam proses autentikasi pengguna



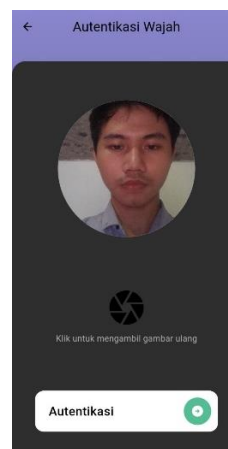
Gambar 5. Halaman Awal



Gambar 6. Halaman Registrasi



Gambar 7. Halaman Form Registrasi



Gambar 8. Halaman Login



Gambar 9. Halaman Dashboard

Pengujian Blackbox

Berikut adalah pengujian sistem *black box* dari Analisis Sistem Pengenalan Wajah menggunakan metode *Euclidean Distance* untuk

Implementasi Login dengan Flutter dan ML Kit Face Recognition

a. Pengujian Register

Tabel 1. Pengujian Blackbox Register

Kriteria dan Hasil Uji			
Langkah Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Hasil
Pengguna mengklik tombol registrasi	Aplikasi menampilkan Halaman registrasi	halaman registrasi berhasil ditampilkan	(✓) valid
Pengguna mengizinkan akses kamera	Kamera device aktif dan siap mengambil gambar	Kamera aktif dan berfungsi normal	(✓) valid
Pengguna mengambil foto wajah	Aplikasi menangkap dan menampilkan preview gambar wajah	Gambar wajah berhasil ditangkap dan ditampilkan	(✓) valid
Sistem memproses foto wajah	Sistem berhasil mengekstrak fitur wajah tanpa error	Fitur wajah berhasil diekstrak	(✓) valid
Sistem gagal mengekstrak fitur wajah	Sistem menampilkan pesan error dan meminta pengambilan ulang foto	Pesan error ditampilkan dengan jelas	(✓) valid

Pengguna memasukkan data pribadi (nama, email, password, dll.)	Sistem menerima input data registrasi	Data registrasi diterima dengan benar	(✓) valid
Pengguna memasukkan format email yang salah	Sistem menolak format email yang tidak valid dan menampilkan pesan error	Pesan error email ditampilkan	(✓) valid
Pengguna memasukkan password kurang dari 8 karakter	Sistem menampilkan pesan error minimal 8 karakter password	Pesan error ditampilkan	(✓) valid
Sistem memeriksa kelengkapan dan kevalidan seluruh data	Sistem memverifikasi semua data yang dimasukkan	Semua data berhasil divalidasi	(✓) valid
Sistem menyimpan data ke database	Data pengguna tersimpan di database tanpa duplikasi	Data tersimpan dengan benar di database	(✓) valid
Sistem menampilkan pesan sukses setelah registrasi	Pesan sukses registrasi ditampilkan kepada pengguna	Pesan sukses ditampilkan dengan jelas	(✓) valid

b. Pengujian Login

Tabel 2. Pengujian Blackbox Login

Kriteria dan Hasil Uji			
------------------------	--	--	--

Langkah Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Hasil
Pengguna mengklik tombol <i>login</i>	Aplikasi menampilkan halaman <i>login</i> dengan form <i>email</i>	Halaman <i>login</i> ditampilkan dengan benar	(✓) valid
Sistem meminta pengguna untuk verifikasi wajah	Tampilan kamera untuk verifikasi wajah muncul	Kamera verifikasi wajah aktif	(✓) valid
Pengguna mengizinkan akses kamera	Kamera device aktif dan siap mengambil gambar	Kamera aktif dan berfungsi normal	(✓) valid
Pengguna mengambil foto wajah untuk verifikasi	Sistem menangkap dan memproses gambar wajah	Wajah berhasil ditangkap dan diproses	(✓) valid
Sistem membandingkan fitur wajah dengan <i>database</i>	Sistem menggunakan metode <i>Euclidean Distance</i> untuk pencocokan	Pencocokan wajah berhasil dilakukan	(✓) valid
Sistem gagal mencocokkan wajah	Sistem meminta pengguna untuk memasukkan <i>password</i> sebagai alternatif	Permintaan input <i>password</i> ditampilkan	(✓) valid

Pengguna memasukkan <i>password</i>	Sistem menerima input <i>password</i>	<i>Password</i> diterima dan diproses oleh sistem	(✓) valid
Sistem memeriksa kecocokan <i>password</i> dengan data di <i>database</i>	Sistem memverifikasi <i>password</i> yang dimasukkan	<i>Password</i> berhasil divalidasi	(✓) valid
Pengguna memasukkan <i>password</i> yang salah	Sistem menampilkan pesan <i>error password</i> salah	Pesan <i>error password</i> ditampilkan	(✓) valid
Pengguna gagal <i>login</i> 3 kali berturut-turut	Sistem mengunci akun sementara dan menampilkan pesan	Akun terkunci dan pesan ditampilkan	(✓) valid
Sistem memberikan akses setelah autentikasi berhasil	Pengguna diarahkan ke halaman <i>dashboard</i>	Pengguna berhasil masuk ke <i>dashboard</i>	(✓) valid
Sistem menyimpan token sesi <i>login</i>	Pengguna tetap <i>login</i> saat membuka aplikasi kembali	Sesi <i>login</i> berhasil dipertahankan	(✓) valid

C. Pengujian Logout

Tabel 3. Pengujian Blackbox Logout

Kriteria dan Hasil Uji

Data Masukan	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Hasil
Pengguna menekan tombol "Memilih Opsi Logout"	Sistem menampilkan dialog konfirmasi <i>logout</i>	Sistem menampilkan dialog konfirmasi <i>logout</i>	(✓) valid
Pengguna mengkonfirmasi <i>logout</i> dari dialog konfirmasi	Pengguna keluar dari aplikasi dan kembali ke halaman <i>login</i>	Pengguna keluar dari aplikasi dan kembali ke halaman <i>login</i>	(✓) valid
Pengguna membatalkan <i>logout</i> dari dialog konfirmasi	Pengguna tetap berada di halaman <i>dashboard</i>	Pengguna tetap berada di halaman <i>dashboard</i>	(✓) valid

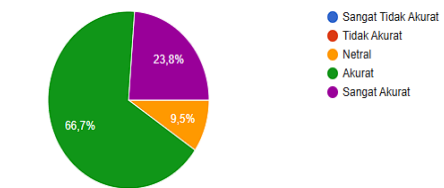
Pengujian dan Evaluasi Aplikasi

Pengujian dan evaluasi aplikasi dilakukan untuk menjalankan aplikasi yang sudah dikembangkan beserta pengujian kesesuaian terhadap kebutuhan aplikasi. Pada bagian uji coba aplikasi untuk mendapatkan nilai akurasi dan performa sistem autentikasi. Pengujian akurasi membutuhkan 21 orang relawan yang akan mengambil citra wajah,. Pada simulasi pengujian, wajah dikategorikan ke dalam kelas benar, salah atau tidak dikenali dengan metode Euclidean Distance. Apabila jarak Euclidean yang dihitung oleh sistem di bawah angka threshold, maka sistem akan mengenali wajah sebagai pengguna yang sah. Jika di atas angka threshold, sistem akan menolak autentikasi.

Selain itu, dilakukan juga uji kuesioner terhadap pengguna aplikasi untuk mengevaluasi tingkat kepuasan dan kegunaan sistem. Hasil uji kuesioner menunjukkan tingkat akurasi sebesar 90%, yang mengindikasikan bahwa mayoritas pengguna merasa puas dengan kinerja dan kehandalan fitur autentikasi wajah pada aplikasi login yang dikembangkan.

Seberapa akurat sistem pengenalan wajah dalam mengidentifikasi Anda?

21 jawaban



Gambar 10. Hasil Kuesioner

5. KESIMPULAN

Sistem login menggunakan pengenalan wajah berhasil dikembangkan dengan Flutter dan ML Kit Face Recognition untuk aplikasi Android. Implementasi melibatkan integrasi ML Kit, pengaturan akses kamera, dan penggunaan FaceDetector untuk analisis wajah. Metode Euclidean Distance diterapkan untuk membandingkan data wajah yang dideteksi dengan data tersimpan, meningkatkan akurasi pengenalan wajah.

Proses penerapan meliputi ekstraksi fitur wajah, perhitungan jarak Euclidean, dan penentuan threshold untuk klasifikasi kecocokan. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan dalam akurasi pengenalan wajah dibandingkan metode autentikasi tradisional.

Kombinasi ML Kit Face Recognition dan Euclidean Distance terbukti efektif dan efisien dalam autentikasi pengguna aplikasi Android. Sistem menunjukkan tingkat keberhasilan tinggi dalam berbagai kondisi, dengan pengguna melaporkan efisiensi dan kecepatan proses autentikasi sebagai keunggulan utama..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. K. S. M. H. S. K. Rachmat Destriana, *Diagram UML Dalam Membuat Aplikasi Android Firebase*. Deepublish, 2021. Accessed: Sep. 09, 2024. [Online]. Available: http://library.stikom-bali.ac.id/index.php?p=show_detail&id=12067&keywords=
- [2] R. H. DESTRIANA, *Diagram Uml Dalam Membuat Aplikasi Android Firebase : Studi Kasus Aplikasi Bank Sampah*. Deepublish, 2021. Accessed: Sep. 09, 2024. [Online]. Available: http://perpus-ft.umd.ac.id%2Findex.php%3Fp%3Dshow_detail%26id%3D1010
- [3] R. D. S. M. Husain, *DIAGRAM UML DALAM MEMBUAT APLIKASI ANDROID FIREBASE : Studi Kasus Aplikasi Bank Sampah*. Deepublish, 2021. Accessed: Sep. 09, 2024. [Online]. Available: http://perpustakaan.pnb.ac.id%2Findex.php%3Fp%3Dshow_detail%26id%3D11515%26keywords%3D
- [4] R. D. S. M. H. N. H. A. T. P. Siswanta, *Diagram UML dalam Membuat Aplikasi Android Firebase : Studi Kasus Aplikasi Bank Sampah*. Deepublish, 2021. Accessed: Sep. 09, 2024. [Online]. Available: http://perpus-ft.umd.ac.id%2Findex.php%3Fp%3Dshow_detail%26id%3D1010

- //www.akkeskartini-batam.ac.id%2Fopac%2Findex.php%3Fp%3Dshow_detail%26id%3D753%26keywords%3D
- [5] R. D. S. M. H. N. H. A. T. P. Siswanto, *Diagram UML dalam Membuat Aplikasi Android Firebase: Studi Kasus Aplikasi Bank Sampah*. deepublish, 2021. Accessed: Sep. 09, 2024. [Online]. Available: [//slims.unjaya.ac.id/index.php?p=show_detail&id=9694](https://slims.unjaya.ac.id/index.php?p=show_detail&id=9694)
- [6] R. DESTRIANA, *DIAGRAM UML DALAM MEMBUAT APLIKASI ANDROID FIREBASE STUDI KASUS APLIKASI BANK SAMPAH*. DEEPUBLISH, 2021. Accessed: Sep. 09, 2024. [Online]. Available: [//opac.univawalbros.ac.id%2Findex.php%3Fp%3Dshow_detail%26id%3D1866](https://opac.univawalbros.ac.id%2Findex.php%3Fp%3Dshow_detail%26id%3D1866)
- [7] D. Iskandar, N. Puspitasari, and M. A. Fathoni, "E-ABSENSI BERBASIS FACE RECOGNITION DI KODEKIDDO SOLO," *JURI*, vol. 14, no. 1, p. 67, Jun. 2022, doi: 10.36723/juri.v14i1.330.
- [8] M. Yamin, T. T. Malethi, Monica, Jodhika, and S. Natali, "EVALUASI RISIKO PADA PENGGUNAAN PASSWORD YANG LEMAH: ANALISIS KASUS PENGGUNAAN PASSWORD UMUM," *JIMIK*, vol. 1, no. 1, pp. 41–48, Aug. 2023, doi: 10.61674/jimik.v1i1.112.
- [9] "Face detection | ML Kit," Google for Developers. Accessed: Oct. 14, 2024. [Online]. Available: <https://developers.google.com/ml-kit/vision/face-detection>
- [10] P. B. A. A. Putra, W. Widiatry, V. H. Pranatawijaya, and N. N. K. Sari, "IMPLEMENTASI APLIKASI ANDROID UNTUK SISTEM PENDAFTARAN DAN ANTRIAN PADA POLI COVID RSUD DORIS SYLVANUS," *Jurnal Teknologi Informasi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika*, vol. 16, no. 1, Art. no. 1, Jan. 2022, doi: 10.47111/jti.v16i1.4011.
- [11] L. Fiqihilmi, "Implementasi Pengenalan Wajah Pada Aplikasi Presensi Perkuliahan Menggunakan FaceNet Berbasis Android," *JEITECH*, vol. 1, no. 1, pp. 14–18, Jun. 2023.
- [12] C. Chazar, "Machine Learning Diagnosis Kanker Payudara Menggunakan Algoritma Support Vector Machine," *INFORMASI (Jurnal Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 12, pp. 67–80, May 2020, doi: 10.37424/informasi.v12i1.48.
- [13] Dr Solehudin et al., *MANAJEMEN PROYEK DIGITAL*. Cendikia Mulia Mandiri, 2023.
- [14] A. Kumar, *Mastering Firebase for Android Development: Build real-time, scalable, and cloud-enabled Android apps with Firebase*. Packt Publishing Ltd, 2018.
- [15] L. V. A. Saputra Muhammad Yusril Helmi Setyawan, Mohamad Harry Khomas, *Memahami Metode Omax dan Promethee pada Sistem Pendukung Keputusan*. CV. Kreatif Industri Nusantara, 2020.
- [16] S. Chen, Y. Liu, X. Gao, and Z. Han, *MobileFaceNets: Efficient CNNs for Accurate Real-Time Face Verification on Mobile Devices*, vol. 10996. in Lecture Notes in Computer Science, vol. 10996. Cham: Springer International Publishing, 2018. doi: 10.1007/978-3-319-97909-0_46.
- [17] D. J. Pramono, *Otomatisasi Tata Kelola Keuangan SMK/MAK Kelas XII. Kompetensi Keahlian Otomatisasi Tata Kelola Perkantoran. Program Keahlian Manajemen Perkantoran (Edisi Revisi)*. Penerbit Andi, 2021.
- [18] F. Fatmasari and S. Sauda, "Pemodelan Unified Modeling Language Sistem Informasi Enterprise Resource Planning," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 4, p. 429, Apr. 2020, doi: 10.30865/mib.v4i2.2022.
- [19] A. Ali and E. W. Faida, "PENERAPAN ALGORITMA MESSAGE DIGGEST ALGORITHM 5 PADA LOGIN SISTEM INFORMASI MANAGEMEN RUMAH SAKIT," *JTI*, vol. 7, no. 2, p. 586, Sep. 2022, doi: 10.30736/informatika.v7i2.867.
- [20] M. Wali et al., *PENGANTAR 15 BAHASA PEMROGRAMAN TERBAIK DI MASA DEPAN (Referensi & Coding Untuk Pemula)*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [21] Ismail, Efitra, D. Ariestiandy, Y. Agusdi, and Sepriano, *Pengantar Framework Populer Mobile Apps*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [22] M. T. El Ikhwan and A. F. S.Ag, *Pengembangan Aplikasi Arsip Berbasis Web*. Bypass, 2022.