

**IMPLEMENTASI PENGENALAN WAJAH DENGAN METODE
EUCLIDEAN DISTANCE PADA SISTEM LOGIN DAN ABSENSI**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang



DISUSUN OLEH:

RIYAN ARIYAWAN

NIM 32601900028

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2023**

FINAL PROJECT

IMPLEMENTATION OF FACE RECOGNITION WITH THE EUCLIDEAN DISTANCE METHOD IN LOGIN AND ABSENCE SYSTEMS

Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (S1)
at Informatics Engineering Departement of Industrial Technology Faculty
Sultan Agung Islamic University



RIYAN ARIYAWAN

NIM 32601900028

**MAJORING OF INFORMATICS ENGINEERING
INDUSTRIAL TECHNOLOGY FACULTY
SULTAN AGUNG ISLAMIC UNIVERSITY
SEMARANG**

2023

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Implementasi Pengenalan Wajah dengan Metode Euclidean Distance pada Sistem Login dan Absensi”** ini disusun oleh :

Nama : Riyan Ariyawan

NIM : 32601900028

Program Studi : Teknik Informatika

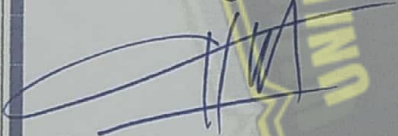
Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada:

Hari :

Tanggal :

Mengesahkan,

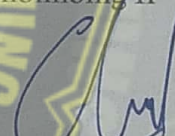
Pembimbing I



Dedy Kurniadi, S.T., M.Kom

NIDN. 0622058802

Pembimbing II



Andi Riansyah, S. T., M. Kom

NIDN. 0609108802

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Sultan Agung



Ir. Sri Mulyono, M. Eng

NIDN. 0626066601

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan tugas akhir dengan judul “Implementasi Pengenalan Wajah dengan Metode Euclidean Distance pada Sistem Login dan Absensi” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 10 Maret 2023

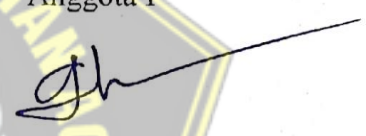
TIM PENGUJI

Ketua Penguji

Anggota I


Badie ah, S. T., M. Kom

NIDN.0619018701


Ghufroon, S. T., M. Kom

NIDN. 0602079005



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Riyan Ariyawan
NIM : 32601900028
Judul Tugas Akhir : Implementasi Pengenalan Wajah dengan Metode
Euclidean Distance pada Sistem Login dan Absensi

Dengan ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Informatika tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 23 Februari 2023

Yang Menyatakan,



METERA
TEKNIK
44EAKX320698527

Riyan Ariyawan

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Riyan Ariyawan
NIM : 32601900028
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknologi Industri
Alamat Asal : Dk Jambu Kidul, RT/RW 008/004, Desa Sirahan, Kec.
Cluwak, Kab. Pati

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas akhir dengan Judul:
**Implementasi Pengenalan Wajah dengan Metode Euclidean Distance pada
Sistem Login dan Absensi**

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan
Hak bebas Royalti Non-Eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dan
pangkalan data dan dipublikasikan diinternet dan media lain untuk kepentingan
akademis selama tetap menyantumkan nama penulis sebagai pemilik hak cipta.
Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari
terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka
segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa
melibatkan Universitas Islam Sultan agung.

Semarang, 23 Februari 2023

Yang menyatakan,



UNISSULA
MEMBA
TEMPEL
29394AKX320698522

Riyan Ariyawan

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Implementasi Pengenalan Wajah dengan Metode *Euclidean Distance* pada Sistem Login dan Absensi” ini untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar sarjana (S-1) pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Tugas Akhir ini disusun dan dibuat dengan adanya bantuan dari berbagai pihak, materi maupun teknis, oleh karena itu saya selaku penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor UNISSULA Bapak Prof. Dr. H. Gunarto, S.H., M.H yang mengizinkan penulis menimba ilmu di kampus ini.
2. Dekan Fakultas Teknologi Industri Ibu Dr. Novi Marlyana, S.T., M.T.
3. Dosen pembimbing I penulis Dedy Kurniadi, S.T., M. Kom yang telah meluangkan waktu dan memberi ilmu.
4. Dosen pembimbing II penulis Andi Riansyah, S. T., M. Kom yang memberikan banyak nasehat dan saran.
5. Orang tua penulis yang telah mengizinkan untuk menyelesaikan laporan ini,
6. Dan kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dari segi kualitas atau kuantitas maupun dari ilmu pengetahuan dalam penyusunan laporan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini dan masa mendatang.

Semarang, 23 Februari 2023



Riyan Ariyawan

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Pengolahan Citra Digital	7
2.2.2 Face <i>Recognition</i> (Pengenalan Wajah)	7
2.2.3 Euclidean Distance	8
2.2.4 Google ML Kit	9
2.2.5 MobileFaceNets	9
2.2.6 Machine Learning	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Metode Penelitian	11
3.1.1 Study Literature	11

3.1.2.	Pembuatan Aplikasi	11
3.1.3.	<i>Data Collecting dan Training</i>	14
3.1.4.	<i>Testing</i>	14
3.2	Metodologi Perancangan	15
3.2.1.	Analisis Alur Sistem	15
3.2.2.	Analisis Sistem.....	16
3.2.3.	Analisis Kebutuhan	18
BAB IV HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN		19
4.1.	Hasil Pembuatan Sistem.....	19
4.2.	Analisis dan Pengujian	23
4.3.	Analisis Akurasi	28
4.4.1.	Pengambilan Data Wajah.....	28
4.4.2.	Pengujian Performa Sistem.....	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		47
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Sistematika Penulisan	3
Tabel 4. 1 Pengujian Fungsionalitas Sistem	23
Tabel 4. 2 Pengambilan Data Wajah.....	28
Tabel 4. 3 Pengujian performa dengan <i>android</i> versi 12.....	31
Tabel 4. 4 Pengujian performa dengan <i>android</i> versi 11	37
Tabel 4. 5 Pengujian dengan menggunakan kacamata.....	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Model Perancangan Aplikasi	12
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Alur Sistem.....	15
Gambar 4. 1 Halaman Home.....	19
Gambar 4. 2 Tampilan <i>Sign Up</i>	20
Gambar 4. 3 Tampilan LOGIN	21
Gambar 4. 4 Tampilan Dashboard	22
Gambar 4. 5 Tampilan Presensi	22



ABSTRAK

Login merupakan langkah awal atau gerbang agar bisa mengakses sebuah sistem, pada aplikasi android terkadang membutuhkan *username/email* dan *password* untuk *login*nya. Tentu saja hal ini kurang efektif jika harus selalu memasukkan *username/email* dan *password* secara manual setiap kali ingin *login*. Adapun absensi sendiri merupakan salah satu indikator kedisiplinan mahasiswa, dengan *report* absensi ini juga digunakan untuk menentukan jumlah nilai mahasiswa. Sehingga sebisa mungkin diminimalisir agar tidak terjadi manipulasi absen. Metode absensi sendiri sangat beragam, ada yang masih menggunakan metode kertas, fingerprint, ataupun melalui aplikasi. Namun hal tersebut masih terdapat beberapa kelemahan untuk memanipulasinya. Oleh karena itu dibutuhkan *validasi* agar tidak terjadi manipulasi absensi oleh mahasiswa. *Face recognition* merupakan salah satu solusi untuk meminimalisir manipulasi data tersebut, sehingga di sisi *login* mahasiswa mendapatkan opsional untuk *login* menggunakan wajah. Sedangkan disisi absensi, setelah menekan *button* absen sistem akan meminta identifikasi wajah terlebih dahulu untuk *validasi* absensi dari mahasiswa tersebut, jika terdapat kecocokan terhadap wajah maka absen berhasil. Proses pencocokan atau *klasifikasi* data wajah mahasiswa ini menggunakan metode *euclidean distance*. Metode *euclidean distance* adalah suatu metode klasifikasi dengan cara pencarian kedekatan nilai jarak dari 2 buah variabel, selain mudah metode ini juga tidak memakan waktu dan proses yang cepat.

Kata kunci: *Login, Absensi, Face Recognition, Euclidean Distance*

ABSTRACT

Login is the first step or gateway to be able to access a system, Android applications sometimes require a username/email and password to log in. Of course this is less effective if you have to enter your username/email and password manually every time you want to log in. The attendance itself is an indicator of student discipline, with this attendance report also used to determine the number of student scores. So that it is minimized as much as possible so that absence manipulation does not occur. The attendance method itself is very diverse, some still use the paper method, fingerprints, or through an application. However, there are still some disadvantages to manipulating it. Therefore validation is needed so that attendance manipulation does not occur by students. Face recognition is one of the solutions to minimize data manipulation, so that on the login side students get the option to log in using their faces. Meanwhile on the attendance side, after pressing the absent button the system will first ask for face identification to validate the student's absence, if there is a match against the face then the absence is successful. The process of matching or classifying student facial data uses the Euclidean distance method. The Euclidean distance method is a classification method by searching for the closeness of the distance values of 2 variables, besides being easy this method is also not time consuming and the process is fast.

Keywords: *Login, Absence, Face Recognition, Euclidean Distance*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman modern ini, teknologi semakin berkembang di berbagai sektor kehidupan manusia mulai dari sektor industri, ekonomi, transportasi, militer, kesehatan, bahkan sampai sektor pembelajaran. Sektor-sektor tersebut sudah didampingi dan dibantu oleh teknologi-teknologi yang modern. Dengan terus berkembangnya teknologi-teknologi tersebut, tentu saja kehidupan manusia akan semakin efisien baik dari segi waktu, tenaga, maupun biaya.

Dengan adanya alasan tersebut, penulis ingin membuat sistem yang dapat membantu manusia dalam bidang pembelajaran, khususnya adalah sistem *login* dan absensi pada aplikasi android UNISSULA. Sistem yang dibuat yaitu sistem yang dapat mengenali wajah mahasiswa yang ingin melakukan *login* dan absensi. Dengan dibuatnya sistem ini, diharapkan nantinya mahasiswa UNISSULA mendapatkan opsional untuk melakukan *login* melalui pengenalan wajah dan melakukan absensi melalui *handphone* masing-masing tanpa adanya manipulasi.

Pada proposal Tugas Akhir ini, penulis berfokus pada masalah pengenalan wajah untuk sistem *login* dan absensi pada aplikasi android UNISSULA. *Login* sendiri merupakan langkah awal atau gerbang agar bisa mengakses sebuah sistem, pada aplikasi android terkadang membutuhkan *username/email* dan *password* untuk *login*nya. Tentu saja hal ini kurang efektif jika harus selalu memasukkan *username/email* dan *password* secara manual setiap kali ingin *login*. Adapun absensi sendiri merupakan salah satu indikator kedisiplinan mahasiswa, dengan *report* absensi ini juga digunakan untuk menentukan jumlah nilai mahasiswa. Sehingga sebisa mungkin diminimalisir agar tidak terjadi manipulasi absen.

Metode absensi sendiri sangat beragam, ada yang masih menggunakan metode kertas, *fingerprint*, ataupun melalui aplikasi. Namun hal tersebut masih terdapat beberapa kelemahan untuk memanipulasinya. Pengisian kertas yang hanya butuh nama dan tanda tangan sehingga sangat mudah dimanipulasi, *fingerprint*

yang dapat dimanipulasi dengan alat salinan sidik jari, serta penggunaan aplikasi yang hanya butuh *username* dan password untuk login ke sistem.

Pada aplikasi android UNISSULA, fitur *login* masih harus menuliskan NIM dan password secara manual, tentu saja kurang efektif jika mahasiswa harus menuliskan secara manual NIM dan passwordnya setiap kali ingin *login*. Aplikasi android UNISSULA juga sudah menerapkan fitur absensi, dimana cara kerjanya adalah mahasiswa harus login pada aplikasi dan menekan tombol absensi yang telah disediakan maka absensi otomatis sudah berhasil. Aplikasi ini cukup mudah digunakan, namun masih dapat dimanipulasi karena hanya butuh NIM dan password sebagai *login* pada aplikasi. Oleh karena itu, penulis bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem yang mampu mendeteksi wajah. Sehingga di sisi *login* mahasiswa mendapatkan opsional untuk *login* menggunakan wajah. Sedangkan disisi absensi, setelah menekan *button* absen sistem akan meminta identifikasi wajah terlebih dahulu untuk validasi absensi dari mahasiswa tersebut, jika terdapat kecocokan terhadap wajah maka absen berhasil. Wajah mahasiswa sendiri memiliki banyak informasi *biologis* dengan tingkat keakuratan tinggi. Wajah para mahasiswa-pun memiliki keunikan masing-masing yang dapat diidentifikasi. Hasil identifikasi tersebut dapat digunakan untuk membuat sistem untuk absensi mahasiswa. Sehingga dengan adanya validasi menggunakan wajah ini diharapkan dapat meminimalisir manipulasi terhadap data absensi.

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana metode *Euclidean Distance* dapat melakukan pengenalan wajah untuk diimplementasikan pada sistem *login* dan absensi berbasis android.

1.3 Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Jumlah mahasiswa yang digunakan dalam *training* sebanyak 30 mahasiswa dengan data wajah setiap mahasiswa sebanyak 4 dari posisi yang berbeda.

1.4 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah pengenalan wajah mahasiswa berdasarkan data wajah yang diambil secara *realtime* dan dimasukkan ke dalam sistem, jika terdapat kecocokan terhadap wajah mahasiswa maka dapat melakukan *login* atau absensi.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat tugas akhir ini adalah:

1. Memberikan opsi bagi mahasiswa untuk mempermudah *login* hanya dengan menggunakan wajah
2. Memberikan validasi wajah pada absensi sehingga meminimalisir manipulasi absensi

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang akan dipakai penulis dalam pembuatan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. 1 Sistematika Penulisan

BAB I	:	PENDAHULUAN
		Pada bab 1, penulis mengutarakan latar belakang pemilihan judul, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.
BAB II	:	TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI
		Pada bab 2, penulis memaparkan rujukan penelitian-penelitian sebelumnya dan dasar teori yang berguna untuk membantu penulis dalam memahami bagaimana teori yang berhubungan dengan algoritma <i>euclidean distance</i> untuk penelitian ini.
BAB III	:	METODE PENELITIAN
		Pada bab 3, penulis mengungkapkan tahapan-tahapan penelitian dimulai dari <i>study literature</i> , pembuatan sistem, mendapatkan data hingga proses pengolahan data wajah yang ada.
BAB IV	:	HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

		Pada bab 4, penulis mengungkapkan hasil penelitian yakni hasil klasifikasi menggunakan <i>euclidean distance</i> beserta pengujian kinerja sistem dan pengujian akurasi.
BAB V	:	KESIMPULAN DAN SARAN
		Pada bab 5, penulis memaparkan kesimpulan dari proses penelitian awal hingga hasil dari penelitian.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Login merupakan gerbang awal untuk masuk pada sistem. pada aplikasi android terkadang membutuhkan *username/email* dan *password* untuk *login*nya. Tentu saja hal ini kurang efektif jika harus selalu memasukkan *username/email* dan *password* secara manual setiap kali ingin *login*. Adapun absensi merupakan salah satu indikator kedisiplinan mahasiswa, dengan *report* absensi ini juga digunakan untuk menentukan jumlah nilai mahasiswa. Sehingga sebisa mungkin diminimalisir agar tidak terjadi manipulasi absen. Metode absensi sendiri sangat beragam, ada yang masih menggunakan metode kertas, *fingerprint*, ataupun melalui aplikasi. Namun hal tersebut masih terdapat beberapa kelemahan untuk memanipulasinya. Pengisian kertas yang hanya butuh nama dan tanda tangan sehingga sangat mudah dimanipulasi, *fingerprint* yang dapat dimanipulasi dengan alat salinan sidik jari, serta penggunaan aplikasi yang hanya butuh *username* dan *password* untuk login ke sistem.

Pada sistem ini, absensi dan *login* akan menggunakan *face recognition*. *Face Recognition* (pengenalan wajah) adalah salah satu teknologi *biometrik* yang digunakan untuk mengambil informasi, mengidentifikasi, atau memverifikasi wajah melalui visual gambar digital dengan cara menangkap citra wajah, kemudian dibandingkan dengan wajah sebelumnya yang sudah tersedia pada database (Retno Choirunisa, 2021). Dalam penelitian ini, proses membandingkan atau proses klasifikasi wajah menggunakan metode *euclidean distance*. Metode *euclidean distance* adalah suatu metode klasifikasi dengan cara pencarian kedekatan nilai jarak dari 2 buah variabel, selain mudah metode ini juga tidak memakan waktu dan proses yang cepat (Harto & Rahmani, 2019).

Metode *euclidean distance* menjadi metode yang baik digunakan dalam klasifikasi citra wajah. Dari hasil penelitian (Tommy & Setiawan, 2017) tentang “*Prototype Pengenalan Wajah Menggunakan Principal Component Analysis dan Euclidean Distance*”, didapatkan kesimpulan bahwa sistem pengenalan wajah

dengan menggunakan algoritma PCA dan *Euclidean Distance* dapat mengenali 13 dari 15 citra uji wajah dengan benar. Penggunaan algoritma PCA dan *Euclidean Distance* memiliki akurasi cukup baik yaitu 86,67%.

Dibandingkan dengan metode yang lain, *Euclidean Distance* memiliki akurasi dan tingkat kecepatan yang sangat baik. Berdasarkan penelitian (Ismail dkk., 2019) tentang “*Pengenalan Wajah Berbasis Perhitungan Jarak Fitur LBP (Local Binary Pattern) Menggunakan Euclidean, Manhattan, Chi Square Distance*” didapatkan kesimpulan bahwa algoritma dengan akurasi tertinggi adalah algoritma *manhattan distance* yang mencapai 84%, dibandingkan dengan *euclidean distance* yang memiliki akurasi sebesar 82%, dan *chi square distance* yang mencapai 80%. Disini *euclidean distance* masih kalah dengan *manhattan* namun hanya terpaut 2% saja. Akan tetapi, dalam sistem mobile yang membutuhkan kecepatan yang baik sehingga menjadikan metode *euclidean distance* menjadi pilihan dalam penelitian ini. *Euclidean distance* menjadi yang tercepat dengan durasi 2,25 detik, dibandingkan dengan *manhattan distance* yang durasinya mencapai 32,34 detik, dan *chi square distance* dengan durasi terlama yaitu 53,25 detik. Dalam penelitian ini jumlah citra latih juga mempengaruhi tingkat akurasi pengenalan wajah yaitu akurasi pengenalan wajah tertinggi didapatkan pada pengujian dengan 6 citra latih. Sebaliknya justru pada durasi pengenalan wajah, semakin banyak citra latih maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk mengenali wajah. Keunggulan metode *euclidean distance* juga didukung pada penelitian (Azis dkk., 2021) tentang “*Analisa Perbandingan Algoritma Euclidean Dan Manhattan Distance Dalam Identifikasi Wajah*”, dari penelitian ini dilakukan dengan 9 skenario yaitu melakukan training 10 karyawan dengan 1 citra, 10 karyawan dengan 2 citra, dan seterusnya sampai 9 citra. Berdasarkan uji coba tersebut didapatkan kesimpulan bahwa algoritma *euclidean distance* mencapai akurasi 100% saat data wajah berjumlah minimal 8 citra, sedangkan algoritma *manhattan* hanya mencapai 70%. Akurasi tertinggi didapatkan algoritma *manhattan* saat data wajah berjumlah 6 yaitu mencapai 85%, namun masih kalah dengan *euclidean* yang mencapai 90%.

Dari ketiga penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa metode *Euclidean Distance* dapat digunakan sebagai metode pengenalan wajah dengan akurasi diatas

80%, namun bisa masih bertambah tergantung jumlah citra latih yang digunakan. Selain itu metode *euclidean distance* juga memiliki kecepatan pengenalan wajah yang lebih baik daripada *manhattan distance*, dan *chi square distance* yang hanya memerlukan durasi selama 2,25 detik. Oleh karena itu, pada penelitian kali ini penulis menggunakan metode *euclidean distance* sebagai algoritma pengenalan wajah yang diimplementasikan pada sistem *login* dan absensi. Dimana dari ketiga penelitian diatas tidak menerapkan pengenalan wajah pada sistem *login* maupun absensi.

2.2 Dasar Teori

2.2.1. Pengolahan Citra Digital

Pengolahan Citra Digital merupakan sebuah disiplin ilmu yang mempelajari tentang teknik mengolah citra. Citra sendiri merupakan gambar diam seperti foto atau gambar yang bergerak seperti video. Adapun digital adalah pengolahan citra menggunakan komputer secara digital (Ratna, 2020). Jadi pengolahan citra digital adalah ilmu yang mempelajari teknik mengolah data dengan menggunakan komputer secara digital.

2.2.2. Face Recognition (Pengenalan Wajah)

Face Recognition (pengenalan wajah) adalah salah satu teknologi biometrik yang digunakan untuk mengambil informasi, mengidentifikasi, atau memverifikasi wajah melalui visual gambar digital dengan cara menangkap citra wajah, kemudian dibandingkan dengan wajah sebelumnya yang sudah tersedia pada database (Choirunisa, 2021). Secara umum, sistem pengenalan wajah terdapat empat tahapan yaitu akuisi citra wajah, *preprocessing*, ekstraksi fitur dan klasifikasi citra wajah.

Pada tahap akuisisi citra dilakukan secara *realtime* menggunakan kamera android. Citra yang diakuisisi berupa citra wajah manusia yang diambil dalam keadaan pencahayaan yang cukup, ekspresi wajah normal, wajah menghadap kamera dalam posisi tegak, dan tidak terhalangi objek apapun.

Tahap *preprocessing* sendiri salah satunya berfungsi untuk standarisasi ukuran karena pada tahap sebelumnya yaitu tahap akuisisi citra menghasilkan ukuran yang berbeda-beda. Selain itu, tahap *preprocessing* juga mempermudah

ekstraksi fitur tepatnya dalam proses *komputasi*. Adapun tahap-tahap yang dilakukan dalam preprocessing adalah *RGB to Grayscale*, *cropping*, dan *resize*.

Sedangkan dalam tahap *ekstraksi fitur* merupakan tahapan mengekstrak ciri/informasi dari objek citra wajah yang ingin dikenali atau dibedakan dengan objek lainnya. Hasil dari ciri yang diekstrak akan digunakan sebagai *parameter*/nilai masukan untuk membedakan antara wajah satu dengan lainnya pada tahapan klasifikasi (Fandiansyah dkk., 2017).

Tahap terakhir adalah klasifikasi citra, pada tahap ini berfungsi untuk memilah atau mengklasifikasi objek wajah berdasarkan ciri tertentu sebagaimana manusia mencoba membedakan wajah satu dengan yang lain.

2.2.3. Euclidean Distance

Metode *euclidean distance* adalah metode klasifikasi dengan menghitung jarak dari dua buah titik dalam *euclidean space* (Nishom, 2019). *Euclidean space* sendiri diperkenalkan pada tahun 300 oleh seorang matematikawan dari Yunani untuk mempelajari hubungan antara sudut dan jarak. *Euclidean* biasanya diterapkan pada 2 dimensi dan bisa lebih sederhana jika diterapkan pada dimensi yang lebih tinggi (Marcelina & Yulianti, 2020). Adapun rumus perhitungan dari metode *euclidean distance* adalah sebagai berikut:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (1)$$

Keterangan:

d_{ij} : *euclidean distance*

x_{ik} : data training

x_{jk} : data uji

n : jumlah data latih

k : konstanta

Hasil perhitungan dari *euclidean distance* akan dibandingkan dengan semua vektor fitur yang ada di database, identitas atau pengenalan didapatkan dari nilai perbandingan terkecil antara hasil perhitungan yang dicari dengan yang ada di database.

2.2.4. Google ML Kit

Salah satu perusahaan besar di dunia yaitu Google membangun suatu produk *firebase* yang didalamnya terdapat modul atau sebuah library yang dinamakan *Google ML Kit (Google Machine Learning Kit)*. ML Kit adalah salah satu produk Google yang menghadirkan keahlian *machine learning* untuk aplikasi android dan IOS(Ernawati dkk., 2021). Dengan menggabungkan ML KIT dengan sebuah algoritma, model yang telah dilatih mampu membuat prediksi, seperti deteksi wajah, membedakan jenis bunga, atau mengenali sebuah penyakit (Destiyarto dkk., 2018).

2.2.5. MobileFaceNets

MobileFaceNets adalah model CNN yang sangat efisien yang dirancang khusus untuk verifikasi wajah. Hasil dari penelitian ini menghasilkan kecepatan yang mengesankan dan akurasi yang sangat tinggi dengan model hanya 4 MB yaitu mencapai akurasi 99,55% pada LFW (*Labeled Faces in the Wild*) dan 92,59% TAR@FAR1e-6 di MegaFace, yang bahkan sebanding dengan model CNN besar yang canggih dengan ukuran ratusan MB (Chen dkk., 2018). *MobileFaceNet* ini diimplementasikan pada *TensorFlow*, file yang dihasilkanpun sangat ringan hanya sekitar 5 MB, jadi sangat bagus untuk digunakan sebagai aplikasi mobile.

2.2.6. Machine Learning

Pembelajaran mesin atau lebih dikenal dengan *Machine Learning (ML)* merupakan pendekatan dalam *Artificial Intilligent (AI)* yang sering digunakan untuk mengganti atau meniru perilaku manusia dalam menyelesaikan masalah atau melakukan sebuah otomatisasi (Ahmad Hania, 2017). Sesuai dengan namanya, ML harus mampu belajar sendiri tanpa harus diprogram berulang kali. Ciri khas dari ML sendiri adalah membutuhkan proses pelatihan atau training. Oleh karena itu ML membutuhkan sebuah data untuk dipelajari yang disebut data *training*. Jadi secara sederhana *machine learning* adalah pemrograman untuk mencapai performa tertentu dengan menggunakan data *training* atau pengalaman di masa lampau(Chazar & Erawan, 2020).

Pemanfaatan *machine learning* sendiri sudah hampir merata di semua kegiatan manusia, mulai dari kesehatan, ekonomi, aplikasi-aplikasi, bahkan politik.

Tujuan dari penggunaan *machine learning* ini adalah membantu tugas atau pekerjaan manusia menjadi lebih mudah. Bukan hanya itu pemanfaatan *machine learning* sendiri pada umumnya adalah untuk melakukan tugas yang berulang-ulang dan analisa suatu data yang sangat banyak sehingga memudahkan manusia, karena manusia memiliki batasan dalam melakukan pekerjaan jangka panjang yang berulang-ulang, serta batasan dalam mengurus data yang sangat banyak.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

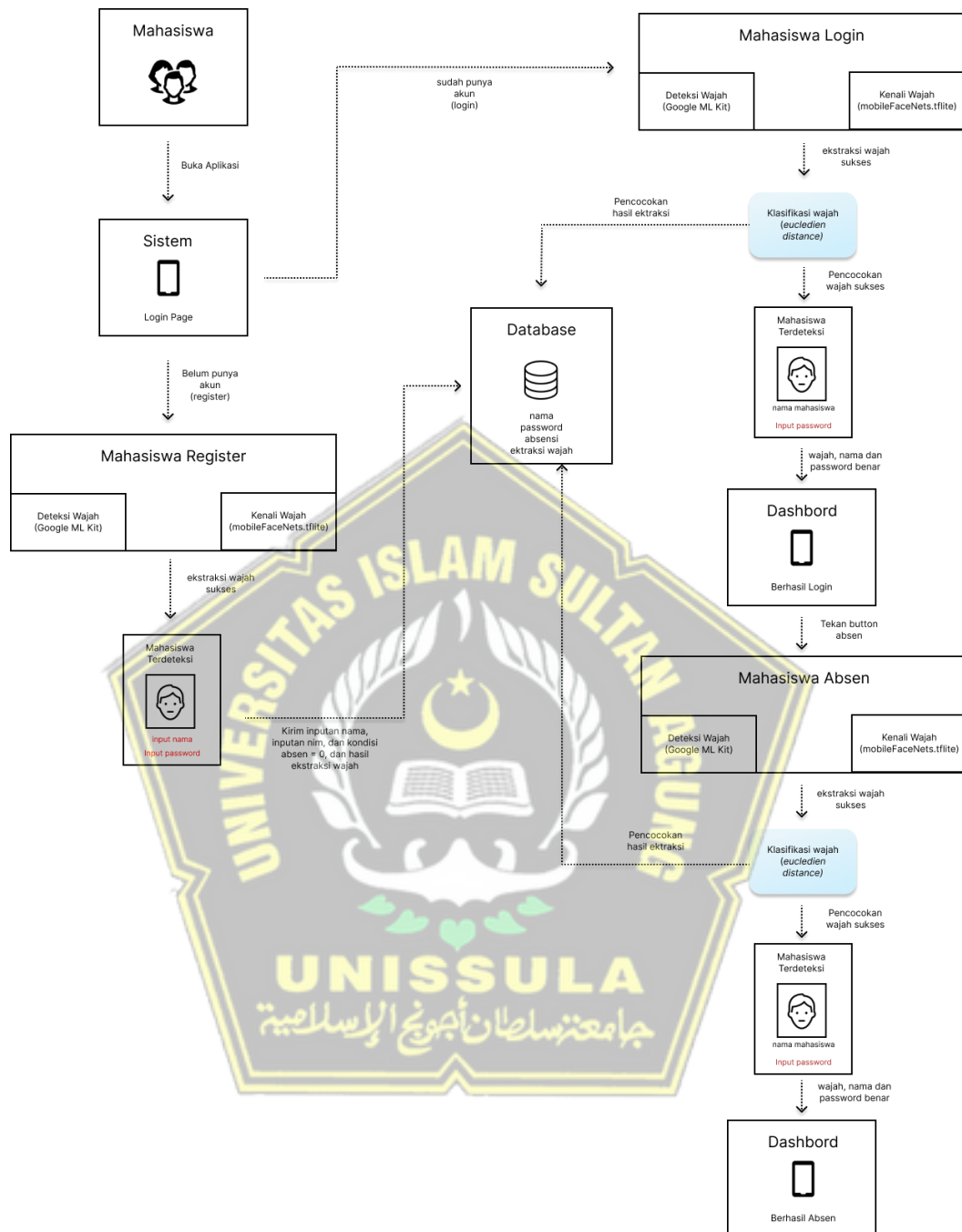
Dalam penelitian ini, metode atau algoritma yang digunakan adalah *Euclidean Distance*, dimana metode ini digunakan untuk melakukan klasifikasi citra wajah. Ada beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam penelitian ini, antara lain:

3.1.1. Study Literature

Tahap pertama yang dilakukan penulis yaitu peninjauan terhadap buku, *e-book*, artikel, jurnal, serta hasil penelitian terdahulu seperti *thesis* dan skripsi untuk referensi dalam mengerjakan proses penelitian. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi yang berhubungan dengan *face recognition*, *machine learning*, dan metode *euclidean distance*. Selain untuk mendapat data dan mengetahui informasi-informasi tersebut, hal yang diperlu dianalisa penulis adalah *tools* apa saja yang diperlukan penulis untuk mendapatkan sistem *login* dan absensi menggunakan pengenalan wajah ini.

3.1.2. Pembuatan Aplikasi

Setelah mendapat informasi yang diperlukan, selanjutnya adalah menerapkan hal yang telah dipelajari dalam pembuatan aplikasi. Adapun alur dalam pembuatan aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 Model Perancangan Aplikasi

Berdasarkan gambar 3.1, *pages* yang dibangun adalah halaman awal, *register*, *login*, *dashboard* dan absensi. Selain antarmuka, aplikasi juga membutuhkan *database* untuk menyimpan nama, *password*, dan hasil *ekstraksi fitur* wajah. Adapun dalam fitur *registrasi*, mahasiswa akan masuk dalam tahap *face recognition* yang mana terdapat beberapa tahapan yaitu akuisisi citra wajah, *preprocessing*, dan

ekstraksi fitur. Setelah mendapat hasil ekstraksi fitur, maka mahasiswa harus menginputkan nama dan *password* untuk mengenali pemilik wajah tersebut. Tahap terakhir dalam *registrasi* adalah menyimpan nama, *password*, dan hasil ekstraksi fitur ke dalam *database*.

Jika mahasiswa sudah memiliki akun maka mahasiswa tinggal *login*, dalam tahap login mahasiswa juga akan masuk dalam tahap *face recognition* yang mana terdapat beberapa tahapan yaitu akuisisi citra wajah, *preprocessing*, ekstraksi fitur, dan klasifikasi wajah. Jika dalam tahap klasifikasi citra terdapat kecocokan wajah di dalam *database*, maka akan menampilkan nama mahasiswa tersebut dan mahasiswa harus menginputkan *password* yang didaftarkan, jika *password* benar maka mahasiswa berhasil login ke *dashboard* sistem.

Sama halnya dengan login, setelah menekan button absen mahasiswa akan masuk dalam tahap *face recognition* yang mana terdapat beberapa tahapan yaitu akuisisi citra wajah, *preprocessing*, ekstraksi fitur, dan klasifikasi wajah. Jika dalam tahap klasifikasi citra terdapat kecocokan wajah di dalam *database*, maka akan menampilkan nama mahasiswa tersebut dan mahasiswa harus menginputkan *password* yang didaftarkan, jika *password* benar maka mahasiswa berhasil melakukan absensi dan akan diarahkan ke halaman *dashboard*.

Pada tahap *registrasi*, *login*, dan absensi terdapat tahapan *face recognition* yaitu akuisisi citra wajah, *preprocessing*, ekstraksi fitur, dan klasifikasi wajah. Pada tahap akuisisi citra ini dilakukan secara *realtime* menggunakan kamera android. Sebelum wajah diambil, wajah akan dideteksi terlebih dahulu menggunakan fitur *face detection* yang terdapat pada *library google_ml_kit*.

Setelah citra wajah diakuisi, selanjutnya masuk tahap *preprocessing*, tahap *preprocessing* sendiri salah satunya berfungsi untuk standarisasi ukuran karena pada tahap sebelumnya yaitu tahap akuisisi citra menghasilkan ukuran yang berbeda-beda. Selain itu, tahap *preprocessing* juga mempermudah ekstraksi fitur tepatnya dalam proses komputasi. Adapun tahap-tahap yang dilakukan dalam *preprocessing* adalah RGB to Grayscale, *cropping*, dan *resize*.

Tahap ekstraksi fitur merupakan tahapan mengekstrak ciri/informasi dari objek citra wajah yang ingin dikenali atau dibedakan dengan objek lainnya. Hasil

dari ciri yang diekstrak akan digunakan sebagai *parameter*/nilai masukan untuk membedakan antara wajah satu dengan lainnya pada tahapan klasifikasi. Proses ekstraksi fitur ini menggunakan *mobileFaceNet* yang memang dikembangkan khusus untuk pengenalan wajah secara *realtime* berbasis *mobile* oleh para peneliti di Watchdata Inc. di Beijing, Cina.

Kecuali fitur *registrasi*, tahap terakhir adalah klasifikasi citra. Setelah mendapat hasil dari proses ekstraksi fitur, hasil ini akan dicocokkan dengan hasil ekstraksi fitur yang telah didaftarkan pada *database*. Pada tahap klasifikasi ini digunakan metode *euclidean distance* agar pengenalan wajah lebih akurat dan efisien. *Euclidean distance* sendiri merupakan metode yang cocok untuk menghitung jarak antara titik-titik pixel dari dua buah citra yang berbeda. Vektor fitur dari sebuah citra yang dicari identitasnya akan dibandingkan dengan semua vektor fitur yang ada di *database*. Pengenalan didapatkan dari nilai perbandingan jarak terkecil antara hasil perhitungan yang dicari dengan yang ada di *database*.

3.1.3. Data Collecting dan Training

Setelah aplikasi *mobile* dapat digunakan, tahap selanjutnya adalah pengumpulan data wajah. Data yang diambil sebanyak 30 mahasiswa dengan data wajah setiap mahasiswa sebanyak 4 dari posisi yang berbeda yaitu dari depan, serong kanan, serong kiri, dan sedikit ke bawah.

Data-data wajah diambil dan dimasukkan ke dalam sistem dengan cara menekan *button* 'CAPTURE' yang ada pada fitur *sign up*, lalu mahasiswa akan memasukkan nama dan *password* yang digunakan.

Agar sistem mengenali pemilik wajah dan namanya, dilakukanlah *training* terhadap citra wajah tersebut. Proses *training* ini otomatis dilakukan oleh sistem, setelah mahasiswa mengambil gambar serta menuliskan nama dan *password*, sistem akan melakukan *training* terhadap citra wajah tersebut. Sistem akan mengetahui bahwa hasil *ekstraksi fitur* adalah milik si mahasiswa.

3.1.4. Testing

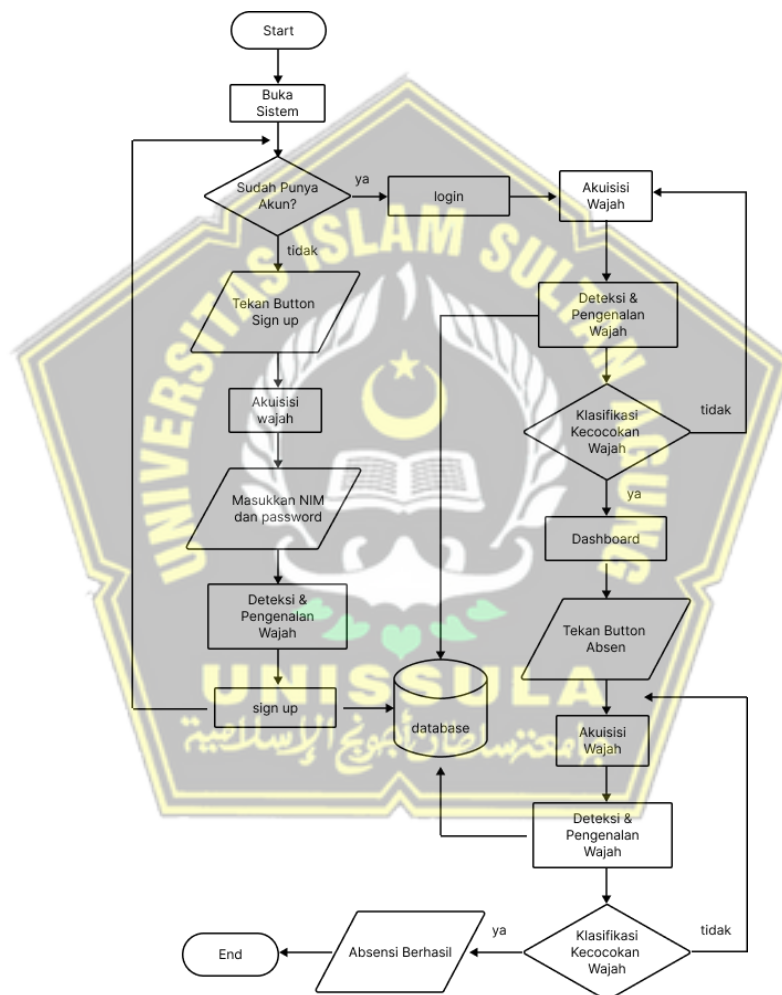
Pada tahap ini sistem akan dievaluasi, mulai dari kinerja sistem sampai dengan akurasi metode *euclidean distance* dalam melakukan pengenalan wajah.

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan metode *blackbox*. Pengujian ini perlu dilakukan agar mendapatkan sistem yang berjalan dengan baik.

3.2 Metodologi Perancangan

3.2.1. Analisis Alur Sistem

Pada tahap analisis alur sistem, peneliti menjabarkan alur dari sistem melalui sebuah *flowchart*. *Flowchart* ini dapat dilihat pada gambar 3. 2.



Gambar 3. 2 *Flowchart* Alur Sistem

Pada gambar 3. 2 menampilkan alur penggunaan sistem dari pendaftaran wajah hingga berhasil absensi. Setelah membuka sistem, jika *user* belum memiliki akun maka harus *registrasi* terlebih dahulu dengan mendaftarkan wajah, NIM, dan *password* untuk disimpan di *database*. Akan tetapi, jika sudah memiliki akun maka *user* tinggal login maka sistem akan meminta untuk pengambilan wajah, wajah

akan dideteksi dan dikenali serta dicocokkan dengan data yang terdaftar pada *database*, jika terdapat kecocokan maka akan tampil halaman *dashboard*.

Jika user ingin melakukan absensi, maka user menekan tombol absen yang telah disediakan dan diminta sistem untuk mengambil citra wajah, sama halnya saat *login* sistem akan mendeteksi dan mengenali wajah yang diambil serta dicocokkan dengan data yang terdaftar pada *database*, jika terdapat kecocokan maka absensi berhasil.

3.2.2. Analisis Sistem

Pada tahap analisis sistem, penulis menganalisis hal-hal yang diperlukan pada sistem mulai dari *input*, proses, dan *output*. Pada tahap *input*, penulis menentukan *input-input* yang terdapat pada sistem *login* dan absensi hingga mendapat *output* yang diinginkan. *Input* yang diperlukan pada sistem ini yaitu gambar wajah, nama mahasiswa, dan *password*. Kemudian menentukan proses-proses yang diperlukan dalam menjalankan sistem *login* dan absensi. Adapun beberapa proses yang harus ada pada sistem ini diantaranya sebagai berikut:

1. Registrasi

Fitur *registrasi* berfungsi untuk mendaftarkan wajah mahasiswa. Melakukan *training* terhadap citra wajah dengan cara mengambil gambar melalui kamera yang otomatis hidup pada fitur ini, sekaligus menginputkan nama dan *password* milik mahasiswa.

2. Login

Fitur *login* berfungsi bagi mahasiswa yang telah melakukan registrasi. Sistem akan menghidupkan kamera sehingga mahasiswa dapat mengambil gambar wajah mereka. Selanjutnya sistem akan mengklasifikasikan dengan gambar yang telah dilatih pada saat *registrasi*, jika terdapat kecocokan maka akan menampilkan nama mahasiswa.

3. Absensi

Fitur absensi berfungsi bagi mahasiswa yang ingin melakukan absensi. Fitur ini akan muncul ketika mahasiswa sudah masuk pada *dashboar*d setelah berhasil melakukan *login* pada sistem. Sama halnya fitur *login*, sistem akan menghidupkan kamera sehingga mahasiswa dapat mengambil gambar wajah mereka. Selanjutnya

sistem akan mengklasifikasikan dengan gambar yang telah dilatih pada saat *registrasi*, jika terdapat kecocokan maka akan menampilkan nama mahasiswa.

4. Deteksi wajah

Fungsi ini bertugas untuk mendeteksi adanya wajah atau tidak pada fitur *registrasi*, *login* dan absensi saat kamera menyala. Fitur ini memanfaatkan *library google_ml_kit* agar dapat mendeteksi adanya wajah. Wajah yang terdeteksi akan ditandai dengan kotak hijau sedangkan jika tidak terdeteksi ditandai dengan kotak merah.

5. Capture citra wajah

Fungsi pengambilan citra wajah ini terletak pada fitur *registrasi*, *login*, dan absensi. Pengambilan citra wajah menggunakan kamera langsung.

6. Face Recognition

Proses ini terjadi setelah mahasiswa melakukan pengambilan wajah. Dalam tahap *face recognition* yang mana terdapat beberapa tahapan yaitu *preprocessing*, ekstraksi fitur, dan klasifikasi wajah. Setelah mendapat hasil ekstraksi fitur, maka mahasiswa harus memasukkan nama dan *password* untuk mengenali pemilik wajah tersebut.

Tahap ekstraksi fitur merupakan tahapan mengekstrak ciri/informasi dari objek citra wajah yang ingin dikenali atau dibedakan dengan objek lainnya. Hasil dari ciri yang diekstrak akan digunakan sebagai *parameter*/nilai masukan untuk membedakan antara wajah satu dengan lainnya pada tahapan klasifikasi. Proses ekstraksi fitur ini menggunakan *mobileFaceNet* yang memang dikembangkan khusus untuk pengenalan wajah secara *realtime* berbasis *mobile* oleh para peneliti di Watchdata Inc. di Beijing, Cina.

7. Melakukan klasifikasi

Proses ini berfungsi untuk melakukan klasifikasi setelah mendapat hasil ekstraksi fitur. Klasifikasi ini menggunakan metode *euclidean distance* agar pengenalan wajah lebih akurat dan efisien. *Euclidean distance* sendiri akan membandingkan hasil ekstraksi fitur dari wajah yang diinputkan dengan hasil ekstraksi fitur yang sudah dimasukkan pada *database* saat mahasiswa melakukan *registrasi*.

8. Menampilkan hasil klasifikasi

Fungsi terakhir adalah menampilkan hasil klasifikasi kepada mahasiswa. Pada tahap *login* dan absensi, sistem akan menampilkan nama mahasiswa yang cocok dengan hasil klasifikasi.

3.2.3. Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan, peneliti menganalisis apa saja *tools* yang dibutuhkan untuk mengembangkan aplikasi ini sehingga proses *input* hingga mengeluarkan hasil dari klasifikasi dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Adapun *tools* yang digunakan untuk mengembangkan sistem ini adalah:

1. Google ML Kit

Salah satu perusahaan besar di dunia yaitu Google membangun suatu produk *firebase* yang didalamnya terdapat modul atau sebuah library yang dinamakan *Google ML Kit (Google Machine Learning Kit)*. ML Kit adalah salah satu produk Google yang menghadirkan keahlian *machine learning* untuk aplikasi android dan IOS (Ernawati dkk., 2021). Dengan menggunakan *library Google ML Kit* ini, peneliti mengimplementasikannya pada pendeteksian adanya wajah atau tidak.

2. MobileFaceNets

MobileFaceNets adalah model CNN yang sangat efisien yang dirancang khusus untuk verifikasi wajah. Hasil dari penelitian ini menghasilkan kecepatan yang mengesankan dan akurasi yang sangat tinggi dengan model hanya 4 MB yaitu mencapai akurasi 99,55% pada LFW (Labeled Faces in the Wild) dan 92,59% TAR@FAR1e-6 di MegaFace, yang bahkan sebanding dengan model CNN besar yang canggih dengan ukuran ratusan MB (Chen dkk., 2018). *MobileFaceNet* ini diimplementasikan pada *TensorFlow*, file yang dihasilkanpun sangat ringan hanya sekitar 5 MB, jadi sangat bagus untuk digunakan sebagai aplikasi *mobile*. Implementasi *MobileFaceNets* ini digunakan untuk menghasilkan ekstraksi fitur agar dapat diklasifikasikan.

BAB IV

HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

4.1. Hasil Pembuatan Sistem

User interface atau tampilan pengguna didesain agar mudah digunakan namun tetap modern dengan tampilan yang indah dan interaktif demi kenyamanan pengguna. Berikut adalah *user interface* dari sistem pengenalan wajah yang diimplementasikan pada *login* dan absensi

4.2.1. Halaman Home

Pada halaman Home ini, *user* akan disajikan dua fitur utama yaitu fitur *login* dan fitur *sign up*.

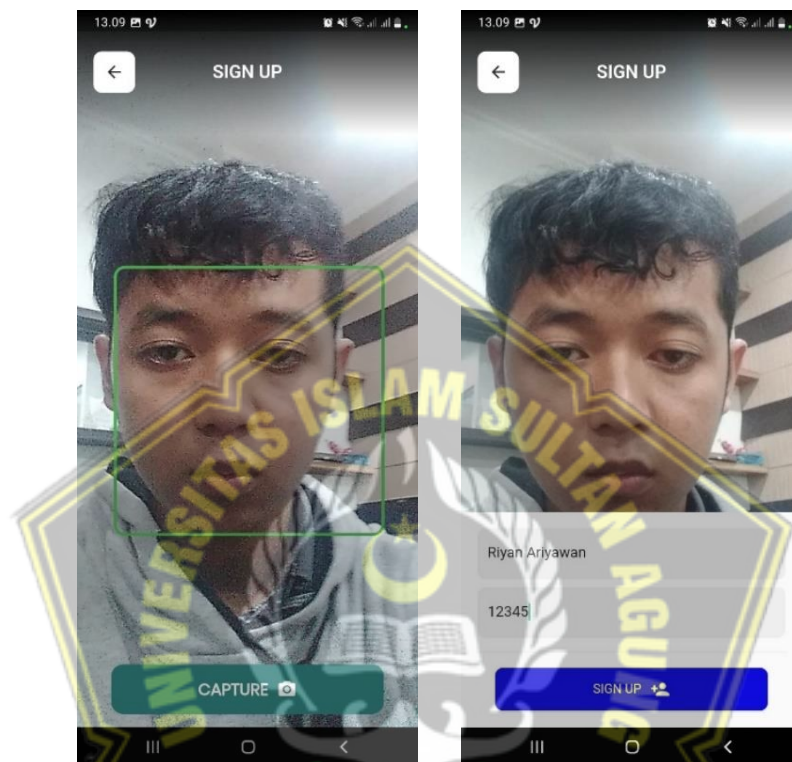


Gambar 4. 1 Halaman Home

Gambar 4.11 adalah tampilan halaman home yang akan terbuka pertama kali saat aplikasi dijalankan. Untuk dapat melakukan *login*, mahasiswa harus mendaftar terlebih dahulu dengan menekan *button* '*SIGN UP*'. Sedangkan jika sudah mendaftar mahasiswa tinggal *login* dengan menekan *button* '*LOGIN*'.

4.2.2. Tampilan Sign Up

Tampilan ini digunakan untuk mendaftarkan wajah, nama, dan password mahasiswa. Pada fitur ini, sistem akan melakukan *training* terhadap data wajah mahasiswa yang dimasukkan.

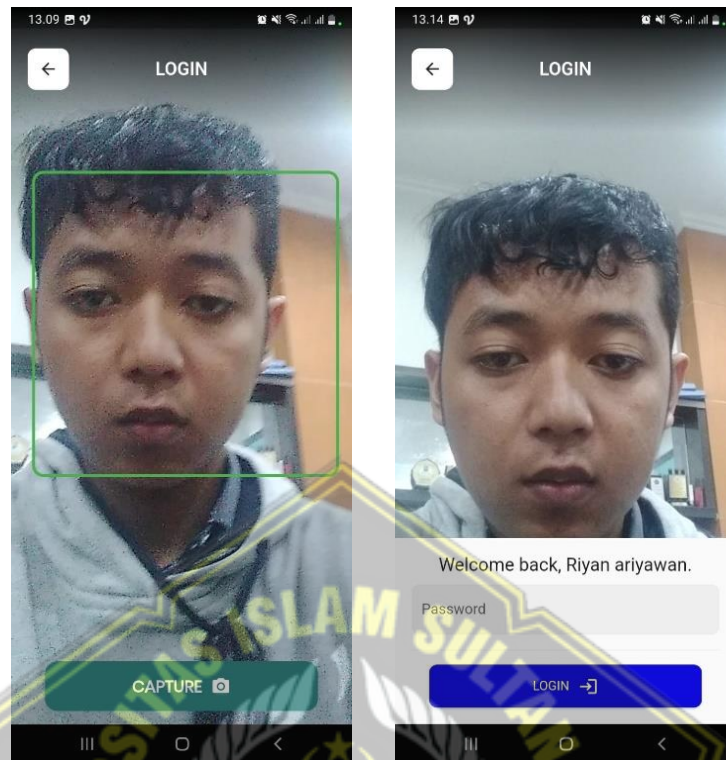


Gambar 4. 2 Tampilan Sign Up

Gambar 4.12 adalah proses *training* wajah mahasiswa. Mahasiswa menghadapkan wajah ke kamera maka sistem akan mendeteksi adanya wajah atau tidak. Jika terdapat kotak hijau, maka wajah terdeteksi dan siap untuk diambil. Pengambilan gambar dapat dilakukan dengan menekan *button* 'CAPTURE'. Setelah berhasil mengambil gambar, mahasiswa harus memasukkan nama dan *password* untuk mengenali pemilik wajah tersebut. Apabila pengisian nama dan *password* dirasa sudah benar maka tekan *button* 'SIGN UP' agar proses *training* selesai dan disimpan pada database.

4.2.3. Tampilan Login

Tampilan ini digunakan untuk masuk pada sistem. Pada fitur ini juga digunakan pengenalan wajah sebagai prediksi mahasiswa yang ingin masuk ke dalam sistem.

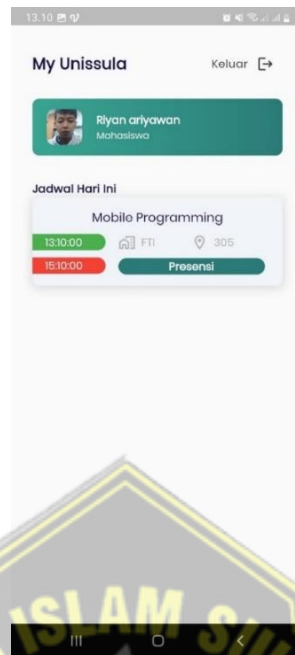


Gambar 4. 3 Tampilan LOGIN

Gambar 4.13 adalah tampilan login jika ingin masuk ke dalam sistem. Mahasiswa menghadapkan wajah ke kamera maka sistem akan mendeteksi adanya wajah atau tidak. Jika terdapat kotak hijau, maka wajah terdeteksi dan siap untuk diambil. Pengambilan gambar dapat dilakukan dengan menekan *button* 'CAPTURE'. Setelah berhasil mengambil gambar, sistem akan memprediksi hasil inputan gambar dengan yang ada di *database* yang sudah ditambahkan saat pendaftaran. Jika ada yang cocok, maka akan menampilkan nama dan mahasiswa harus menginputkan *password* saat mendaftar. Apabila pengisian *password* dirasa sudah benar maka tekan *button* 'LOGIN' dan jika benar maka sistem akan mengarahkan ke halaman *dashboard*.

4.2.4. Tampilan Dashboard

Tampilan ini adalah tampilan setelah mahasiswa berhasil melakukan login. Disini akan ditampilkan nama, jadwal hari ini, dan *button* untuk keluar dari akun.

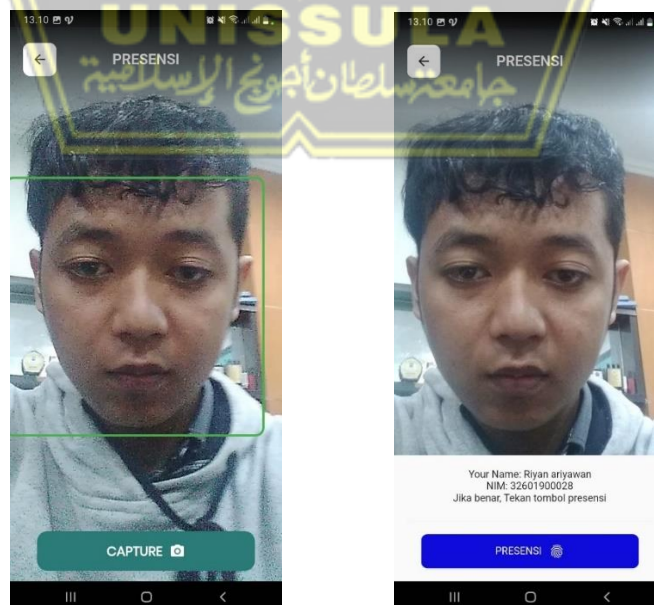


Gambar 4. 4 Tampilan Dashboard

Gambar 4. 14 adalah tampilan *dashboard*. Mahasiswa dapat melakukan absensi dengan menekan *button* presensi pada jadwal yang tersedia.

4.2.5. Tampilan Presensi

Tampilan ini adalah tampilan untuk mahasiswa melakukan presensi. Presensi akan menggunakan wajah sebagai validasi agar manipulasi terhadap absensi lebih diminimalisir.



Gambar 4. 5 Tampilan Presensi

Gambar 4.15 menampilkan pengenalan wajah sebagai validasi absensi. Dalam penggunaannya mahasiswa menghadapkan wajah ke kamera maka sistem akan mendeteksi adanya wajah atau tidak. Jika terdapat kotak hijau, maka wajah terdeteksi dan siap untuk diambil. Pengambilan gambar dapat dilakukan dengan menekan *button* ‘CAPTURE’. Setelah berhasil mengambil gambar, sistem akan memprediksi hasil inputan gambar dengan yang ada di *database* yang sudah ditambahkan saat pendaftaran. Jika ada yang cocok, maka akan menampilkan nama mahasiswa. Apabila nama dirasa sudah benar maka tekan *button* ‘PRESENSI’ maka sistem akan mengarahkan ke halaman *dashboard*.

4.2. Analisis dan Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap kinerja sistem, dimana metode pengujian yang dipakai adalah *blackbox testing*. *Blackbox* sendiri merupakan pengujian yang tujuannya untuk mengetahui fungsionalitas dari sistem tanpa perlu mengetahui kode program pada sistem. Tabel 4. 1 adalah hasil pengujian fungsionalitas sistem menggunakan *blackbox*.

Tabel 4. 1 Pengujian Fungsionalitas Sistem

Kelas uji	Skenario Pengujian	Kasus Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Tampilan awal	Menekan Button Sign Up	Menekan Button Sign Up	Menampilkan halaman sign up untuk pengambilan wajah	Berhasil
	Menekan Button Login	Menekan Button Login	Menampilkan halaman login untuk pengambilan wajah	Berhasil
Sign Up	Mengambil wajah yang	Mengarahkan kamera ke arah	Menampilkan notifikasi ‘No	Berhasil

	tidak terdeteksi	yang tidak ada wajah lalu menekan button 'capture'	face detected!'	
	Mengambil wajah yang terdeteksi	Mengarahkan kamera ke arah wajah lalu menekan button 'capture'	Menampilkan <i>field</i> inputan nama dan password	Berhasil
	Menekan button 'Sign up' setelah mengisi nama dan password	Menekan button 'Sign up' setelah mengisi nama dan password	Kembali ke tampilan awal	Berhasil
Login	Mengambil wajah yang tidak terdeteksi	Mengarahkan kamera ke arah yang tidak ada wajah lalu menekan button 'capture'	Menampilkan notifikasi 'No face detected!'	Berhasil
	Mengambil wajah yang terdeteksi	Mengarahkan kamera ke arah wajah lalu menekan button 'capture'	Menampilkan <i>field</i> inputan password	Berhasil

	Mengambil wajah mahasiswa yang belum registrasi	Mengarahkan kamera ke arah wajah mahasiswa yang belum melakukan registrasi lalu menekan button 'capture'	Menampilkan notifikasi 'User not found'	Berhasil
	Mengambil wajah mahasiswa yang sudah registrasi	Mengarahkan kamera ke arah wajah mahasiswa yang sudah melakukan registrasi lalu menekan button 'capture'	Menampilkan inputan password	Berhasil
	Menekan button 'Sign In' dengan mengisi password yang salah	Menekan button 'Sign In' dengan mengisi password yang salah	Menampilkan notifikasi 'Wrong password!'	Berhasil
	Menekan button 'Sign In' dengan mengisi	Menekan button 'Sign In' dengan mengisi	Menampilkan halaman <i>dashboard</i>	Berhasil

	password yang benar	password yang benar		
Dashboard	Nama yang berhasil login sesuai	Mengecek nama yang terdapat pada dashboard sesuai (Login mahasiswa dengan nama Riyan Ariyawan)	Menampilkan nama Riyan Ariyawan	Berhasil
	Keluar dari akun	Menekan button keluar	Berhasil keluar dari akun dan kembali ke halaman awal	Berhasil
	Melakukan presensi	Menekan button presensi	Menampilkan halaman presensi untuk pengambilan wajah	Berhasil
Presensi	Mengambil wajah yang tidak terdeteksi	Mengarahkan kamera ke arah yang tidak ada wajah lalu menekan button 'capture'	Menampilkan notifikasi 'No face detected!'	Berhasil

	Mengambil wajah yang terdeteksi	Mengarahkan kamera ke arah wajah lalu menekan button 'capture'	Menampilkan <i>field</i> inputan password	Berhasil
	Mengambil wajah mahasiswa yang belum registrasi	Mengarahkan kamera ke arah wajah mahasiswa yang belum melakukan registrasi lalu menekan button 'capture'	Menampilkan notifikasi 'User not found'	Berhasil
	Mengambil wajah mahasiswa yang sudah registrasi	Mengarahkan kamera ke arah wajah mahasiswa yang sudah melakukan registrasi lalu menekan button 'capture'	Menampilkan hasil prediksi yaitu berupa nama mahasiswa	Berhasil

Dari tabel 4. 1 dapat dilihat bahwa sistem pengenalan wajah dapat berjalan dengan baik bahkan dalam penanganan kasus yang tidak diinginkan. Dimana fitur-fitur utama seperti *sign up*, *login* dan absensi dapat berjalan dengan semestinya.

4.3. Analisis Akurasi

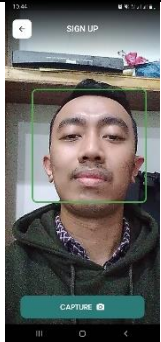
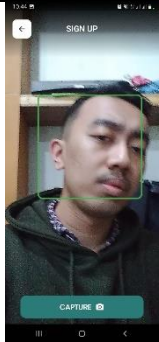
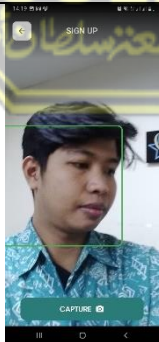
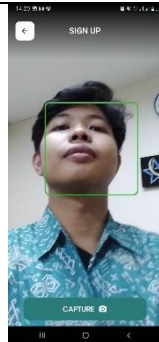
Selain pengujian sistem, hal yang harus diuji adalah akurasi klasifikasi pengenalan wajah menggunakan metode *euclidean distance*. Untuk mendapatkan hasil akurasi, tahap-tahap yang harus dilakukan adalah pengumpulan data wajah sekaligus mendaftarkannya pada sistem dengan menggunakan fitur *sign up* dan menguji akurasi dengan menggunakan fitur *login*. Pada tahap pengujian akurasi, peneliti menguji sistem dengan beberapa kondisi yaitu pencahayaan dan versi android yang berbeda.

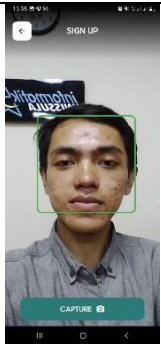
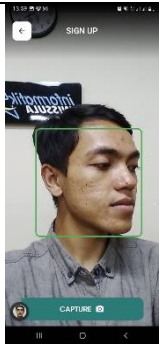
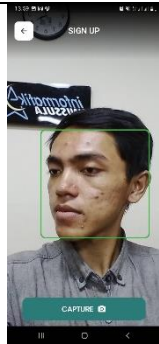
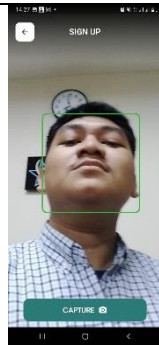
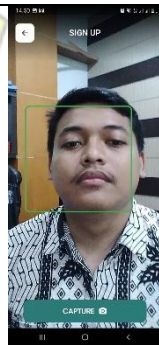
4.4.1. Pengambilan Data Wajah

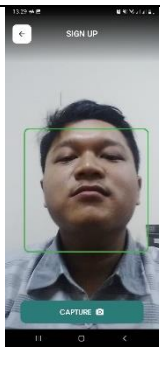
Pada tahap ini peneliti mengambil sampel sebanyak 30 mahasiswa dengan sudut pengambilan dari 4 posisi yang berbeda yaitu dari depan, serong kanan, serong kiri, dan sedikit ke bawah. Data wajah yang diambil tanpa terhalang apapun seperti kacamata, masker, dll. Berikut adalah beberapa data yang diambil dan dimasukkan ke dalam sistem

Tabel 4. 2 Pengambilan Data Wajah

No	Nama	Sudut pengambilan data wajah			
		Depan	Serong Kanan	Serong Kiri	Sedikit ke bawah
1	Riyan Ariyawan				
2	Lutfan Zainul Haq				

3	Andreansyah Dwi Saputra				
4	Ahmad Saifurrohman				
5	Muhammad Sutrisno				
6	Ilham Hidayat				

7	M. Farid Gunawan				
8	Ardhi Dwi Andika				
9	Alfun Adam				
10	Bagas Lutfi				

11	Udin				
----	------	---	---	--	---

Pada tabel 4. 2 adalah data-data wajah diambil dan dimasukkan ke dalam sistem dengan cara menekan *button* ‘CAPTURE’ yang ada pada fitur *sign up*, lalu mahasiswa akan memasukkan nama dan *password* yang digunakan. Setelah mahasiswa mengambil gambar serta menuliskan nama dan *password*, sistem akan melakukan *training* terhadap citra wajah tersebut. Sistem akan mengetahui bahwa hasil *ekstraksi fitur* adalah milik si mahasiswa berdasarkan nama yang diinputkan.

4.4.2. Pengujian Performa Sistem

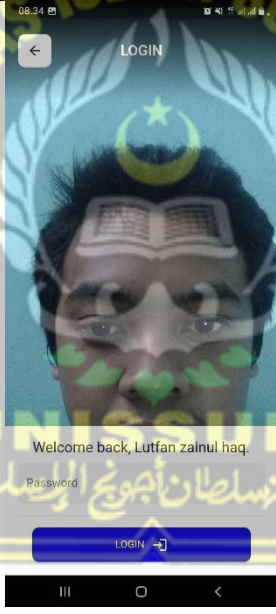
Pada tahap ini dilakukan pengujian dengan menggunakan fitur *login*. Dalam pengujian performa ini dilakukan dengan kondisi-kondisi yang berbeda seperti penggunaan *device android* yang berbeda dan penggunaan kacamata. Berikut adalah pengujian-pengujian performa sistem:

1. Pengujian dengan *android* versi 12

Pada pengujian ini menggunakan *android* dengan spesifikasi versi *android* 12, RAM 4, dan *storage* 64GB. Berikut adalah beberapa pengujian menggunakan *device* tersebut:

Tabel 4. 3 Pengujian performa dengan *android* versi 12

No	Nama/NIM Mahasiswa	Pengujian		Keterangan
		Gambar	Kecepatan	

1	Riyan Ariyawan		2,5 detik	Sesuai
2	Lutfan Zainul Haq		3 detik	Sesuai

3	Andreansyah Dwi Saputra		2,6 detik	Sesuai
4	Ahmad Saifurrohman		3 detik	Sesuai

5	Muhammad Sutrisno		3 detik	Sesuai
6	Ilham Hidayat		2,6 detik	Sesuai

7	M. Farid Gunawan		2,7	Sesuai
8	Ardhi Dwi Andika		2,7 detik	Sesuai

9	Alfun Adam		3 detik	Sesuai
10	Bagas Lutfi		2,8 detik	Sesuai

Dari tabel 4. 2 dapat dilihat bahwa tahapan pengujian yang memanfaatkan fitur login menggunakan *device* dengan spesifikasi versi *android* 12, RAM 4, dan *storage* 64GB dapat melakukan prediksi mahasiswa dengan akurasi 100% dan kecepatan 2,5 – 3 detik.

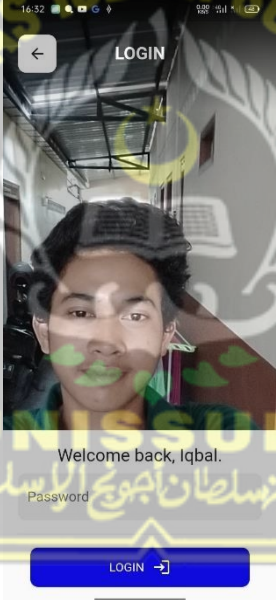
2. Pengujian dengan *android* versi 11

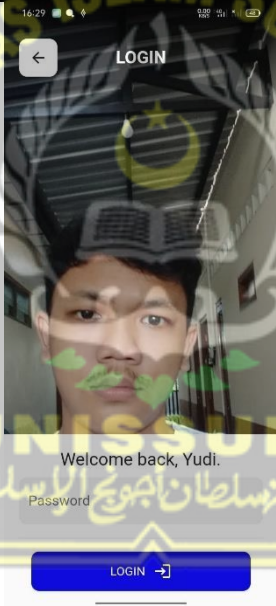
Pada pengujian ini menggunakan *device android* dengan spesifikasi versi *android* 11, RAM 7, dan *storage* 128GB. Berikut adalah beberapa pengujian menggunakan *device* tersebut:

Tabel 4. 4 Pengujian performa dengan *android* versi 11

No	Nama/NIM Mahasiswa	Pengujian		Keterangan
		Gambar	Kecepatan	
1	Riyan Ariyawan		2,3 detik	Sesuai
2	Bagas a.j.a		2,4 detik	Sesuai

3	Netti		2,5 detik	Sesuai
4	tian		2,4 detik	Sesuai

5	udin		2,5 detik	Sesuai
6	iqbal		2,4 detik	Sesuai

7	irfan		2,5	Sesuai
8	yudi		2,4 detik	Sesuai

9	yunus		2,3 detik	Sesuai
10	lingga		2,5 detik	Sesuai

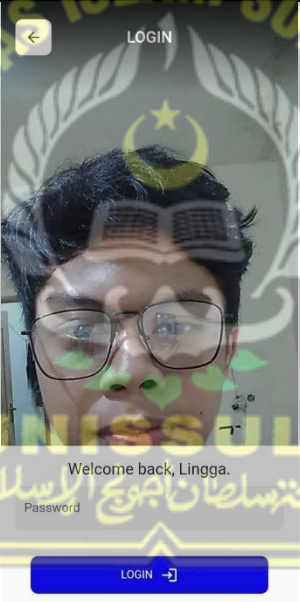
Dari tabel 4. 4 dapat dilihat bahwa tahapan pengujian yang memanfaatkan fitur login menggunakan *device* dengan spesifikasi versi *android* 11, RAM 7, dan *storage* 128GB dapat melakukan prediksi mahasiswa dengan akurasi 100% dan kecepatan 2 – 2,5 detik.

3. Pengujian dengan menggunakan kacamata

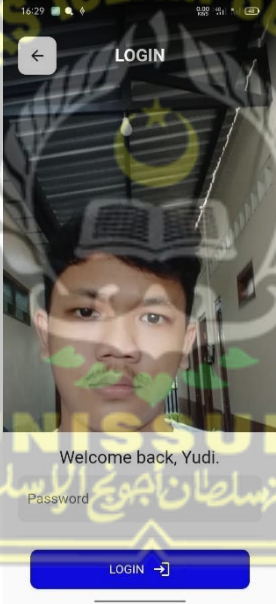
Pada pengujian ini, dilakukan pengujian performa sistem dengan memanfaatkan fitur *login* dimana mahasiswa menggunakan aksesoris berupa kacamata. Berikut adalah beberapa pengujian dimana mahasiswa menggunakan aksesoris kacamata:

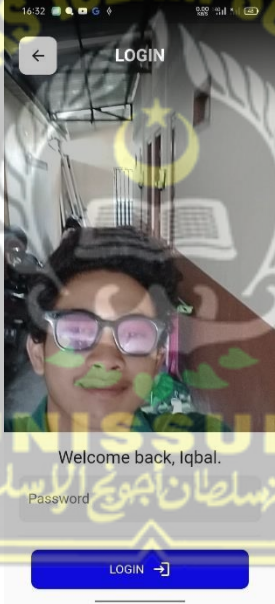
Tabel 4. 5 Pengujian dengan menggunakan kacamata

No	Nama/NIM Mahasiswa	Pengujian		Keterangan
		Gambar	Kecepatan	
1	Riyan Ariyawan		2,3 detik	Sesuai
2	Bagas a.j.a		2,6 detik	Sesuai

3	Netti		2,5 detik	Sesuai
4	lingga		2,4 detik	Sesuai

5	Alif inyong		2,7 detik	Sesuai
6	arif		2,6 detik	Sesuai

7	irfan	 User not found 😞	2,7	Gagal (User not found)
8	yudi	 Welcome back, Yudi. Password LOGIN →	2,4 detik	Sesuai

9	yunus		2,3 detik	Sesuai
10	iqbal		2,7 detik	Sesuai

Dari tabel 4. 5 dapat dilihat bahwa tahapan pengujian yang memanfaatkan fitur login dimana mahasiswa menggunakan aksesoris berupa kacamata, sistem dapat melakukan prediksi mahasiswa dengan akurasi 97% dan kecepatan 2 – 2,5 detik. pengujian dilakukan terhadap 30 mahasiswa dan mengalami kegagalan sebanyak satu kali.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan skenario pengujian dengan mendaftarkan 30 mahasiswa dimana setiap mahasiswa diambil dari 4 posisi yang berbeda. Dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Metode *euclidean distance* dapat melakukan klasifikasi wajah dengan baik untuk diimplementasikan dalam sistem *login* dan *absensi*.
2. *Device android* mempengaruhi performa sistem. Dimana metode *euclidean distance* dalam sistem pengenalan wajah menggunakan *device android* dengan spesifikasi *android* versi 12, RAM 4, dan *storage* 64GB memiliki akurasi 100% dan kecepatan 2,5 – 3 detik. Sedangkan menggunakan *device android* dengan spesifikasi versi *android* 11, RAM 7, dan *storage* 128GB didapatkan akurasi 100% dan kecepatan 2 – 2,5 detik.
3. Metode *euclidean distance* dapat melakukan klasifikasi pengenalan wajah mahasiswa yang menggunakan kacamata dengan akurasi 97% dan kecepatan 2 – 3 detik

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah ada, untuk penelitian yang akan datang penulis menyarankan:

1. Dari hasil penelitian ini, penggunaan metode *euclidean distance* sebagai pengenalan wajah memiliki akurasi yang sempurna yaitu 100%, namun dari segi kecepatan yang mana keterbatasan *device mobile* dimana semakin banyak data latih maka semakin lama pula proses klasifikasi. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya, proses *face recognition* dilakukan pada *service/backend*. Sehingga pada sistem mobile hanya mengirimkan foto wajah ke dalam *service/backend*.
2. Penelitian ini mengambil 30 data wajah mahasiswa dari 4 posisi berbeda sehingga membutuhkan penyimpanan yang besar dan proses pencocokan

yang cukup. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya, citra wajah diambil hanya dari depan saja dengan menambahkan bingkai sebagai batas pengambilan wajah seperti mengatur dengan pasti posisi kepala dan posisi mata.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Hania, A. (2017). Mengenal Artificial Intelligence, Machine Learning, & Deep Learning. *Jurnal Teknologi Indonesia*, 1(June), 1–6. <https://amt-it.com/mengenal-perbedaan-artificial-intelligence-machine-learning-deep-learning/>
- Azis, A., Pamungkas, D. P., Setiawan, A. B., Informatika, T., Teknik, F., Nusantara, U., & Kediri, P. (2021). *Analisa Perbandingan Algoritma Euclidean Dan Manhattan Distance*. 219–224.
- Chazar, C., & Erawan, B. (2020). Machine Learning Diagnosis Kanker Payudara Menggunakan Algoritma Support Vector Machine. *INFORMASI (Jurnal Informatika dan Sistem Informasi)*, 12(1), 67–80. <https://doi.org/10.37424/informasi.v12i1.48>
- Chen, S., Liu, Y., Gao, X., & Han, Z. (2018). MobileFaceNets: Efficient CNNs for accurate real-time face verification on mobile devices. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 10996 LNCS, 428–438. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97909-0_46
- Destiyarto, A., Suning, S., & Ferdiana, R. (2018). Pengenalan Dokumen Perjalanan Menggunakan Image Capture Camera pada Smartphone Android. *Edu Komputika Journal*, 5(2), 98–109.
- Ernawati, S., Wati, R., & Maulana, I. (2021). Penerapan Model Fountain Untuk Pengembangan Aplikasi Text Recognition dan Text To Speech berbasis Android Menggunakan Flutter. *Prosiding Snast*, 178–186.
- Fandiansyah, F., Sari, J. Y., & Ningrum, I. P. (2017). Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Linear Discriminant Analysis dan k Nearest Neighbor. *Jurnal ULTIMATICS*, 9(1), 1–9. <https://doi.org/10.31937/ti.v9i1.557>
- Harto, D., & Rahmani, M. Z. (2019). Sistem Pengenalan Wajah Dengan Metode Euclidean Distance. *Elektrika Borneo*, 5(2), 16–26. <https://doi.org/10.35334/jeb.v5i2.1045>
- Ismail, Y., Purnama, I. P. N., Sutardi, & Askara, L. B. (2019). Pengenalan Wajah

Berbasis Perhitungan Jarak Fitur LBP Menggunakan Euclidean, Manhattan, Chi Square Distance. *Semnastik*, 386–393.

Marcelina, D., & Yulianti, E. (2020). Aplikasi Pencarian Rute Terpendek Lokasi Kuliner Khas Palembang Menggunakan Algoritma Euclidean Distance Dan a*(Star). *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 9(2), 195–202. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v9i2.827>

Nishom, M. (2019). Perbandingan Akurasi Euclidean Distance, Minkowski Distance, dan Manhattan Distance pada Algoritma K-Means Clustering berbasis Chi-Square. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 4(1), 20–24. <https://doi.org/10.30591/jpit.v4i1.1253>

Ratna, S. (2020). Pengolahan Citra Digital Dan Histogram Dengan Phyton Dan Text Editor Phycharm. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 11(3), 181. <https://doi.org/10.31602/tji.v11i3.3294>

Retno Choirunisa. (2021). *Identifikasi Pola Wajah Menggunakan Metode Local Binary Pattern Histogram*.

Tommy, L., & Setiawan, Y. (2017). Prototype Pengenalan Wajah Menggunakan Principal Component Analysis dan Euclidean Distance. *Seminar Nasional Teknologi Infrormasi, Bisnis dan Desain*, 272–277.

