

# **APLIKASI FACE RECOGNITION UNTUK ABSENSI MAHASISWA DENGAN MENGGUNAKAN METODE 128D EMBEDDING**

**Anugrah Fahrul Ramadhan**

Program Studi Teknik Informatika

STMIK Indonesia Mandiri, Jln. Belitung no.7 Bandung

Email: [aruethedarkknight@gmail.com](mailto:aruethedarkknight@gmail.com)

## **ABSTRACT**

*The current attendance system has various forms ranging from manual signatures, identity cards and fingerprints. However, the use of this attendance system does not seem to guarantee that students are actually present on campus. In fact, in this way there are still students who are not present, such as entrusting their absences to their friends. Based on this, the authors build an attendance program application using face identification using the 128D Embedding method, the application's working system is to perform real-time face detection. In this way it is possible not to sign timesheets, show identity cards, and perform fingerprint scans. Only by showing their faces to the camera, students have already filled in the absences when the lecture is about to start. In this way, it is hoped that students will not be able to commit fraud such as entrusting absenteeism. The implementation of Face Recognition uses the 128D Embedding method to recognize faces that have been registered in the database. Cameras equipped with facial recognition technology will be able to recognize a person's face based on data that has been stored in the database. With the addition of a temperature sensor, it can minimize cheating when the attendance process is in progress. Students who have made attendance attendance will be stored in the attendance report website.*

**Keyword:** Face Recognition, 128D Embedding, Attendance, Student.

## ABSTRAK

Sistem absensi saat ini memiliki beragam bentuk mulai dari tanda tangan secara manual, kartu identitas dan sidik jari. Namun, penggunaan sistem absensi ini tampaknya belum menjamin bahwa mahasiswa benar – benar hadir di kampus. Faktanya, masih ada mahasiswa yang tidak hadir dapat menipiskan absen pada temannya. Berdasarkan hal tersebut, penulis membangun aplikasi program absensi dengan menggunakan identifikasi wajah menggunakan metode *128D Embedding*, sistem kerja aplikasi yaitu dengan melakukan pendeteksian wajah secara *real-time*. Dengan cara tersebut memungkinkan untuk tidak menandatangani absen kehadiran, menunjukkan kartu identitas, dan melakukan pemindaian sidik jari. Hanya dengan menunjukkan wajah terhadap kamera mahasiswa sudah mengisi absen saat perkuliahan akan dimulai. Dengan begitu diharapkan mahasiswa tidak bisa melakukan kecurangan seperti menipiskan absen. Implementasi *Face Recognition* menggunakan metode *128D Embedding* untuk mengenali wajah – wajah yang sudah terdaftar dalam database. Kamera yang dilengkapi dengan teknologi pengenalan wajah akan bisa mengenali wajah seseorang berdasarkan data yang sudah disimpan dalam database. Dengan ditambah nya sensor suhu dapat meminimalisir kecurangan saat proses absensi sedang berlangsung. Mahasiswa yang sudah melakukan absensi kehadiran akan tersimpan dalam *website* laporan absensi.

**Kata kunci:** *Face Recognition*, *128D Embedding*, Absensi, Mahasiswa.

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu dan teknologi yang ada pada saat ini, banyak karakteristik data biologis manusia yang digunakan dalam berbagai macam keperluan. Hal ini dikarenakan ciri biologis setiap manusia berbeda yang dapat memberikan informasi berkaitan dengan identifikasi masing - masing individu, seperti yang ada pada tubuh manusia berupa sidik jari, retina, pola suara dan pola wajah (*face recognition*). *Face recognition* merupakan salah satu teknik pengenalan wajah yang sama seperti sidik jari dan retina mata, dimana hasil tangkapan kamera akan dicocokkan dengan foto dan lekuk wajah yang sudah ada di dalam database. *Face recognition* juga termasuk salah satu teknologi biometrik yang telah dipelajari dan dikembangkan oleh para ahli, karena menggunakan algoritma pengenalan wajah untuk membedakan individu yang satu dengan lainnya berdasarkan data yang sudah ada didalam database wajah. Teknologi biometrik merupakan salah satu ciri khas

yang dapat digunakan pada suatu sistem keamanan, yakni pengenalan wajah sebagai identitas data. Wajah manusia mempunyai banyak informasi dan mempunyai karakteristik paling khas serta banyak digunakan untuk identitas seseorang (Munawir, Liza Fitria, & Muhammad Hermansyah, 2020).

Teknologi biometrik menawarkan autentikasi secara biologis yang memungkinkan sistem dapat mengenali penggunanya lebih tepat. Sistem pengenalan biometrika (*biometrics recognition sistem*) merupakan sistem otentikasi (*authentication sistem*) dengan menggunakan biometrika. Sistem biometrika akan melakukan pengenalan secara otomatis atas identitas seseorang berdasarkan suatu ciri biometrika dengan mencocokkan ciri tersebut dengan ciri biometrika yang telah disimpan pada basis data. Sebagai suatu sistem otentikasi, sistem biometrika mampu memutuskan apakah hasil pengenalan itu sah atau tidak sah, diterima atau ditolak, dikenali atau tidak dikenali (Ni Wayan Marti & Kadek Yota Ernanda Aryanto, 2016).

Pada dasarnya, sistem pengenalan wajah bekerja dengan membandingkan citra masukan (*input*) dengan citra yang telah tersimpan dalam sebuah database dan menemukan kecocokan wajah yang paling sesuai dengan data masukan yang ada sebelumnya (Muhammad Athoillah, 2017).

Sistem absensi adalah hal yang penting dalam sebuah perkuliahan sebagai pencatat kehadiran mahasiswa. Sistem absensi dapat diartikan sebagai catatan kehadiran atau keikutsertaan mahasiswa dalam mengikuti aktivitas di perkuliahan. Pencatatan kehadiran dalam dunia pendidikan sangat penting dilakukan untuk mengetahui dan mengontrol kehadiran para mahasiswa dalam proses belajar mengajar.

Proses absensi mahasiswa di STMIK - IM masih menggunakan sistem absensi manual yakni menggunakan kertas sebagai catatan kehadiran mahasiswa, metode absensi tersebut masih belum efektif karena menimbulkan kecurangan saat melakukan proses absensi seperti menitipkan absen pada temannya dan juga material kertas yang mudah rusak. Apabila sistem absensi menggunakan *fingerprint* akan muncul beberapa permasalahan yang biasanya disebabkan oleh *human error*, misalnya ada kotoran pada jari, luka pada jari, jari dalam kondisi basah, dan lain – lain. Hal tersebut menyebabkan tidak dapat dikenalnya sidik jari dengan baik. Dan juga di mesin pemindaian sidik jari akan ada bakteri dan kuman hasil dari pemakaian beberapa pengguna. Dalam kondisi pandemi Covid-19 kebersihan harus dijaga dengan ketat khususnya pada tangan agar terhindar dari berbagai kuman dan bakteri. Maka dari itu, penulis memilih *face recognition* karena

tidak perlu berhubungan langsung dengan perangkat keras, hanya dengan menunjukkan wajah pada kamera maka pengguna langsung terdaftar pada laporan catatan kehadiran mahasiswa.

Dengan menggunakan metode *128D Embedding* diharapkan sistem dapat mengenali wajah mahasiswa secara *real-time* dan juga penulis menambahkan sensor suhu dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno untuk meminimalisir kecurangan apabila ada yang menggunakan foto wajah. Serta dengan adanya sistem tersebut dapat mengefisiensikan waktu.

## **2. METODOLOGI PENELITIAN**

### **2.1. Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang dilakukan untuk mendapatkan data data dan referensi yang dibutuhkan dalam menyusun penelitian ini, yakni:

#### **1. Studi Kepustakaan**

Dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari buku-buku, referensi yang mendukung dengan topik dengan menghimpun informasi yang relevan pada topik atau masalah yang menjadi obyek penelitian. Informasi tersebut dapat diperoleh dari buku-buku, karya ilmiah, tesis, disertasi, ensiklopedia, internet, dan sumber-sumber lain yang akan dibahas dalam penyusunan skripsi ini.

#### **2. Studi Lapangan**

##### **a. Observasi**

Melakukan observasi ke kampus STMIK – IM untuk mendapatkan data – data yang diperlukan.

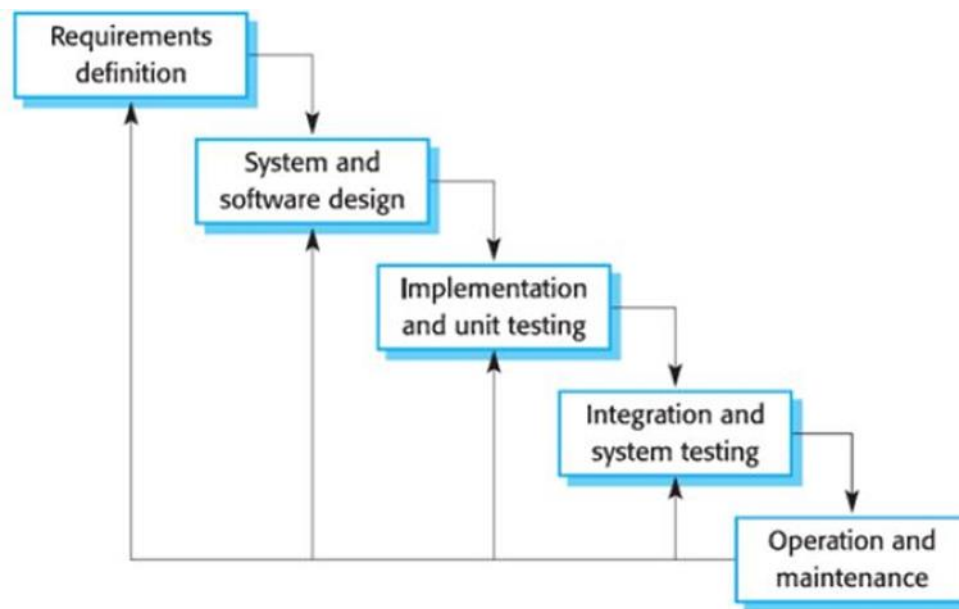
##### **b. Wawancara**

Melakukan wawancara kepada pihak yang bersangkutan untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian.

## 2.2. Metode Pengembangan Sistem

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode penelitian kuantitatif. Prosedur ilmiah terstandar berarti itu adalah satu seri tahap-tahap yang dirancang dan diikuti, dengan tujuan menemukan jawaban untuk isu atau masalah yang menjadi perhatian peneliti.

Kerangka berpikir dalam penelitian ini menggunakan metode pengembangan SDLC (*Systems Development Life Cycle*) dengan Model *Waterfall*.



**Gambar 1** Metode Waterfall (Trisianto, 2018)

Berikut ini adalah penjelasan dari tahapan-tahapan yang dilakukan dalam Model *Waterfall* menurut (Trisianto, 2018) adalah sebagai berikut:

1. *Requirement definition* (Analisis Kebutuhan)

Dalam langkah ini merupakan analisa terhadap kebutuhan sistem. Pengumpulan data dalam tahap ini bisa melakukan sebuah penelitian, wawancara atau *study literatur*. Seseorang *system* analisis akan menggali informasi sebanyak-banyaknya dari *user* sehingga akan tercipta sebuah sistem komputer yang bisa melakukan tugas – tugas yang diinginkan oleh *user* tersebut. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen *user requirement* atau bisa dikatakan sebagai data yang berhubungan dengan keinginan *user* dalam pembuatan sistem. Dokumen inilah

yang akan menjadi acuan sistem analisis untuk menterjemahkan kedalam bahasa pemrograman

2. *System and software design* (Desain Sistem)

Proses *design* akan menterjemahkan syarat kebutuhan ke sebuah perancangan perangkat lunak yang dapat diperkirakan sebelum dibuat koding. Proses ini berfokus pada : struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi *interface*, dan detail (algoritma) prosedural. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang disebut *software requirement*. Dokumen inilah yang akan digunakan programmer untuk melakukan aktivitas pembuatan sistemnya

3. *Implementation and unit testing* (Penulisan Sinkode Program / Implementation)

*Coding* merupakan penerjemahan *design* dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Dilakukan oleh programmer yang akan meterjemahkan transaksi yang diminta oleh *user*. Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem. Dalam artian penggunaan computer akan dimaksimalkan dalam tahapan ini. Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan testing terhadap sistem yang telah dibuat tadi. Tujuan testing adalah menemukan kesalahankesalahan terhadap sistem tersebut dan kemudian bisa diperbaiki.

4. *Intergration and system testing* (Penerapan / Pengujian Program)

Tahapan ini bisa dikatakan *final* dalam pembuatan sebuah sistem. Setelah melakukan analisa, *design* dan pengkodean maka sistem yang sudah jadi akan digunakan oleh *user*.

5. *Operation and Maintenance* (Operasi dan Pemeliharaan)

Perangkat lunak yang sudah disampaikan kepada pelanggan pasti akan mengalami perubahan. Perubahan tersebut bisa karena mengalami kesalahan karena perangkat lunak harus menyesuaikan dengan lingkungan (periperal atau system operasi baru) baru, atau karena pelanggan membutuhkan perkembangan fungsional.

## 2.3. Metode Pengolahan Data

### 2.3.1. Metode *128D Embedding*

Menurut Semiha Makinist , Betül Ay, dan Galip Aydın (2020:523) *Embedding* adalah representasi dari dokumen, kata atau gambar dalam ruang 2D atau 3D. Dengan kata lain, dokumen, kata-kata atau gambar (benda, manusia, wajah, dll) direpresentasikan secara vektor dalam ruang dua dimensi. Representasi wajah sebagai vektor numerik ini disebut “*Face Embeddings*”. Beberapa metode untuk membuat Face Embedding, salah satunya yaitu *Deep Neural Networks*.

Dalam penelitian yang berjudul *Targeting Ultimate Accuracy: Face Recognition via Deep Embedding*, Jingtuo Liu, Yafeng Deng, Tao Bai, Zhengping Wei, dan Chang Huang. (2015) mereka melakukan penelitian *Face Recognition* melalui *Deep Embedding*. Mereka mengumpulkan sampel sebanyak 1,2 Juta foto wajah, berikut table hasil penelitian:

<i>Identities</i>	<i>Faces</i>	<i>Error rate</i>
1.5K	150K	3.1%
9K	450K	1.35%
18K	1.2M	0.87%

**Tabel 1** Hasil Penelitian tingkat persentase error (Jingtuo Liu, Yafeng Deng, Tao Bai, Zhengping Wei, & Chang Huang, 2015)

Dari sini dapat disimpulkan bahwa membuat *Face Recognition* dengan menggunakan metode *128D Embedding* semakin banyak sampel foto wajah ditambahkan maka semakin kecil tingkat *error* untuk mengenali wajah.

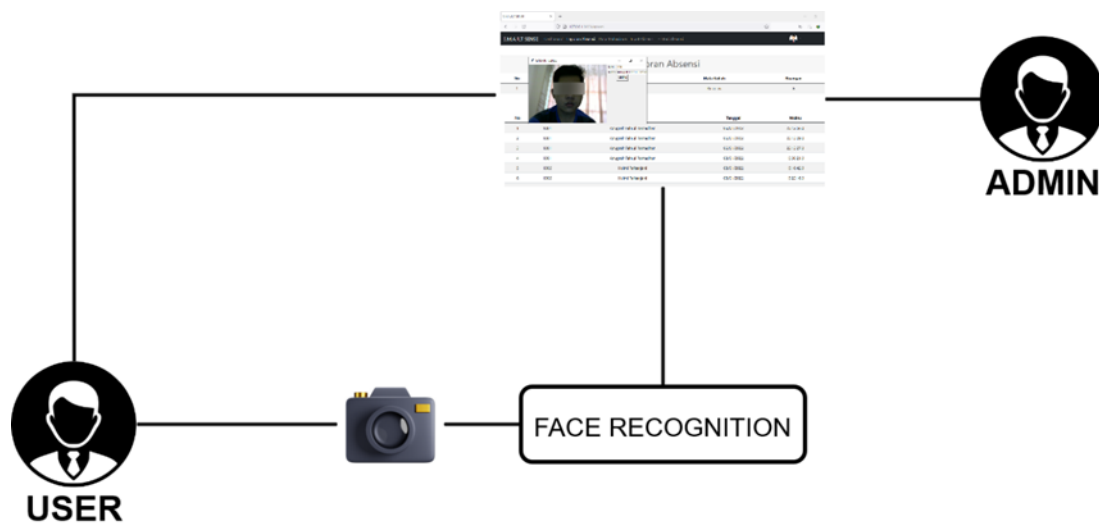
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Analisis Masalah

Analisis masalah merupakan langkah dimana langkah ini diperlukan untuk mengetahui permasalahan apa saja yang terjadi di dalam sistem yang sedang berjalan. Adapun identifikasi masalah pada penelitian ini adalah bagaimana cara merancang sistem absensi dengan pengenalan wajah dan suhu objek menggunakan metode *128D Embedding* dan Arduino Uno.

#### 3.2. Gambaran Umum Sistem Yang Diusulkan

Aplikasi yang diusulkan merupakan sebuah aplikasi yang akan mengisi absensi kehadiran dengan menggunakan *face recognition*. Sistem *face recognition* akan mengenali wajah saat wajah berada dihadapan *webcam* saat sistem sudah mengenali wajah tersebut maka selanjutnya sistem akan memeriksa suhu objek, apabila suhu objek tersebut lebih dari suhu lingkungan sekitar maka sistem akan mengenali objek tersebut adalah manusia. Lalu sistem akan mengeluarkan notifikasi suara untuk memberitahu bahwa *user* telah dikenali oleh sistem. Setelah wajah tersebut sudah dikenali oleh sistem maka secara otomatis sistem akan mengisi kehadiran di *website* laporan kehadiran.



**Gambar 2** Arsitektur Teknologi Dari Aplikasi *Face Recognition*

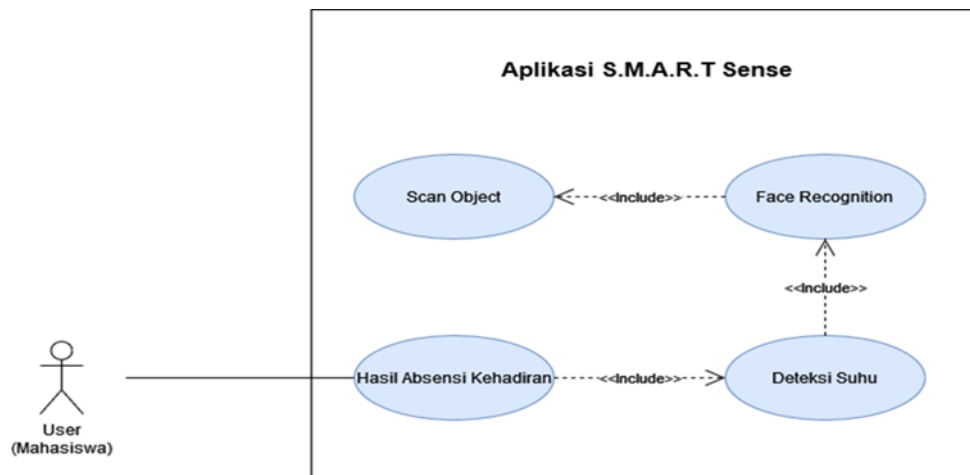
Dalam proses *face recognition*, sebelumnya aplikasi *machine learning* ini membutuhkan *dataset* foto wajah orang untuk dijadikan data *sample*, sedangkan untuk mendapatkan hasil *face recognition* maka *user* harus melakukan *scan object* dengan mengarahkan wajah ke layar kamera.



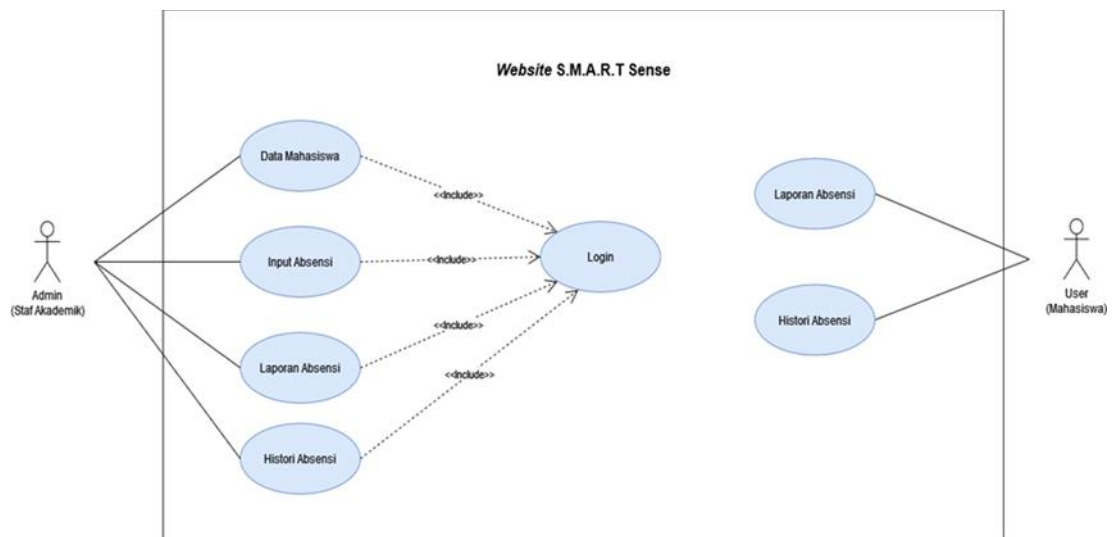
### 3.3. Perancangan Sistem

#### 1. Use Case Diagram

*Use case diagram* menggambarkan proses dari sebuah *system*, hubungan antara *use case* dan *actor* berdasarkan kebutuhan *system* dan menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah *system*. Berikut ini adalah *usecase diagram* dari penelitian sebagai berikut:



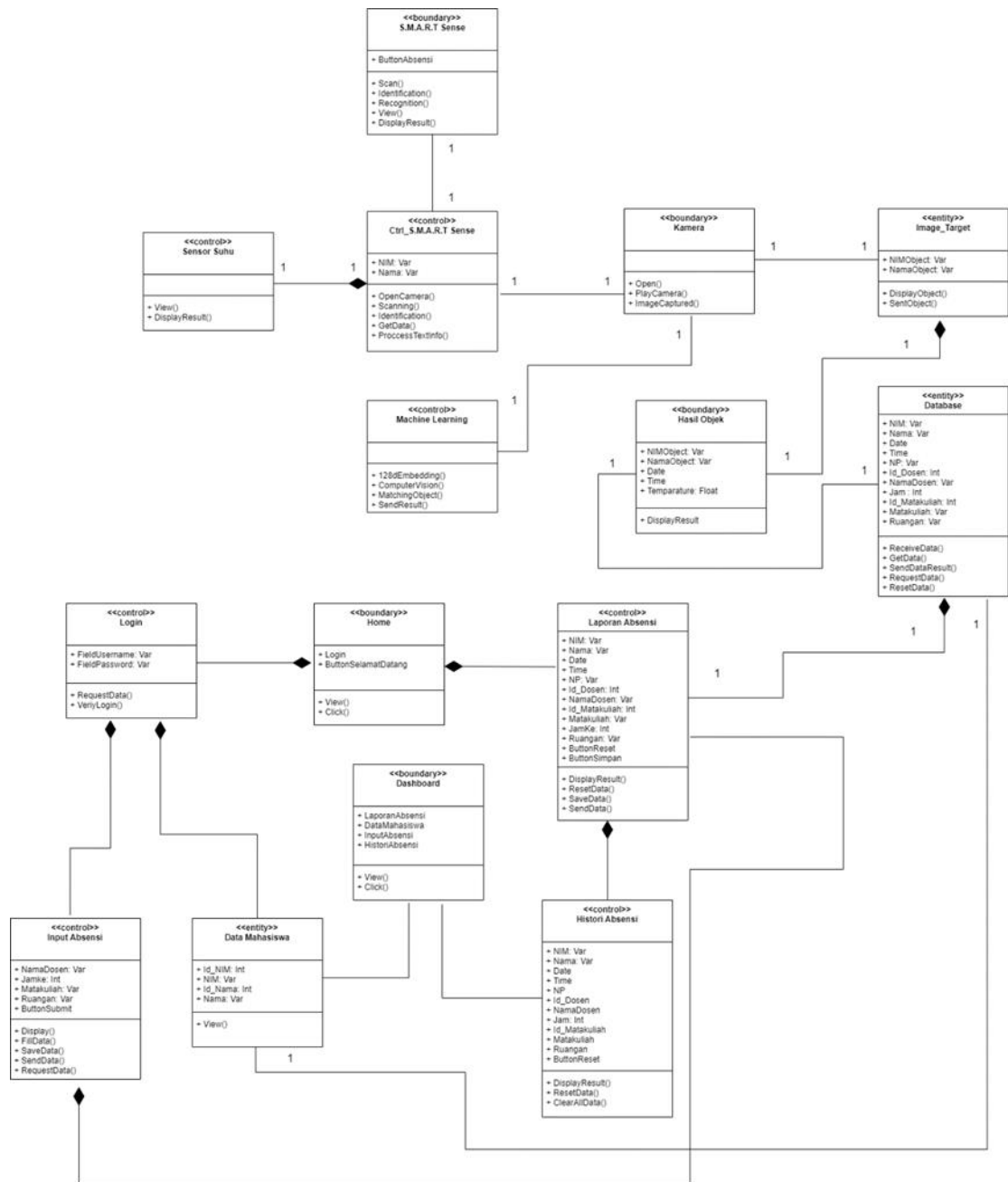
**Gambar 3** Use Case Diagram Aplikasi S.M.A.R.T Sense



**Gambar 4** Use Case Diagram Website S.M.A.R.T Sense

## 2. Class Diagram

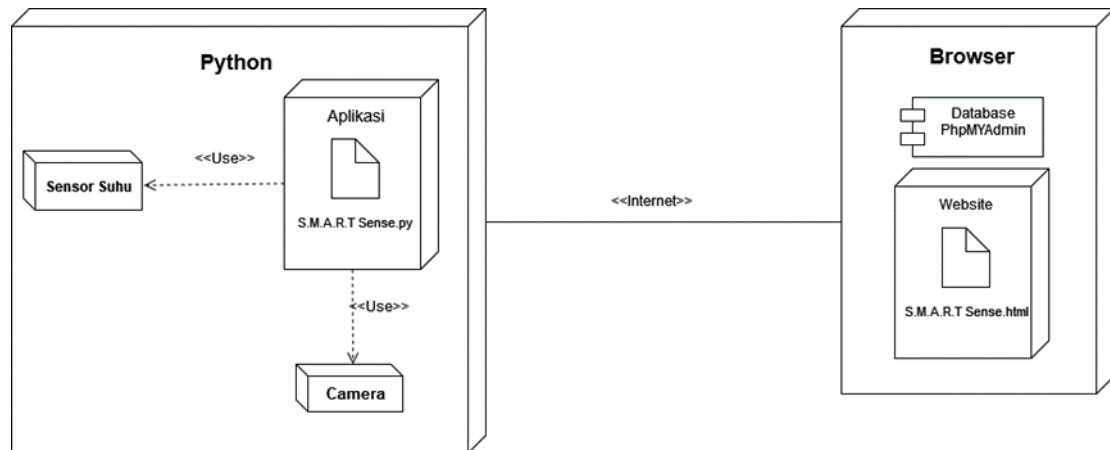
*Class diagram* menggambarkan dengan jelas struktur serta deskripsi *class*, atribut, metode, dan hubungan dari setiap objek. Berikut ini adalah *class diagram* dari penelitian ini sebagai berikut:



**Gambar 5** Class Diagram S.M.A.R.T Sense

### 3. Deployment Diagram

*Deployment diagram* S.M.A.R.T Sense menjelaskan hubungan antar user, aplikasi dan website.



**Gambar 6** *Deployment Diagram* Aplikasi S.M.A.R.T Sense

### 3.4. Implementasi

Dalam tahapan ini metode *128D Embedding* akan diimplementasikan ke dalam aplikasi menggunakan bahasa pemrograman *Python* dan untuk hasil dari *face recognition* serta laporan absensi diimplementasikan ke *website* menggunakan bahasa pemrograman *Laravel* sesuai dengan perancangan yang dilakukan. Berikut tampilan sistem aplikasi S.M.A.R.T Sense:

### 3.3.1. Tampilan Aplikasi

#### 1. Wajah Dikenal

Pada gambar 7 dan gambar 8 merupakan tampilan ketika sistem mengenali objek (wajah).



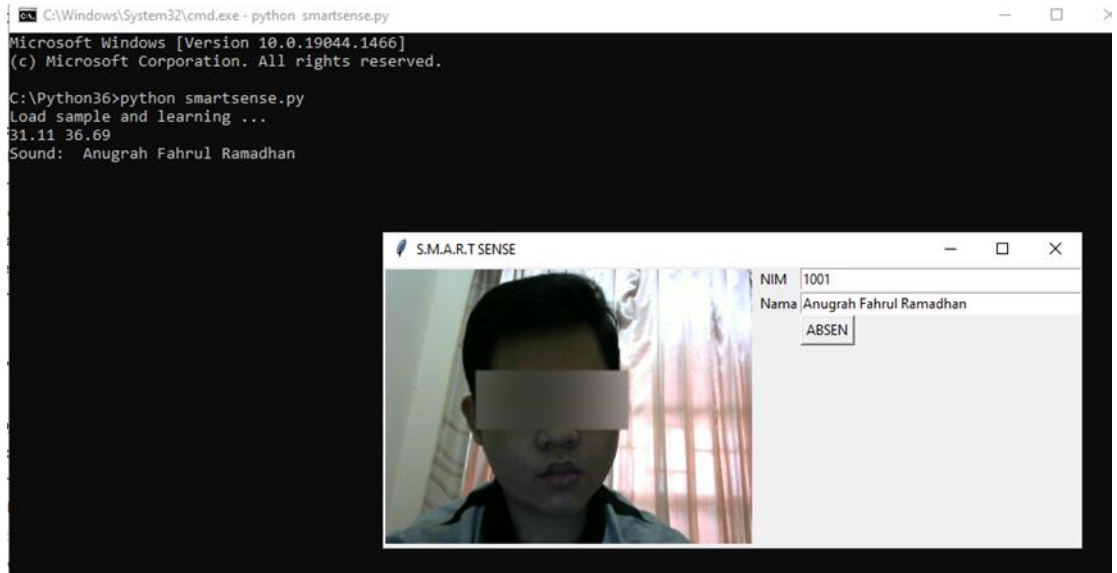
**Gambar 7** Tampilan Wajah Dikenal



**Gambar 8** Tampilan Wajah Dikenal

## 2. Tampilan Wajah Dikenal dan Sensor Suhu

Pada gambar 9 merupakan tampilan saat sistem mengenali wajah dan menampilkan suhu lingkungan sekitar dan suhu objek.



**Gambar 9** Tampilan Wajah Dikenal dan Sensor Suhu

## 3. Tampilan Wajah Memakai Masker

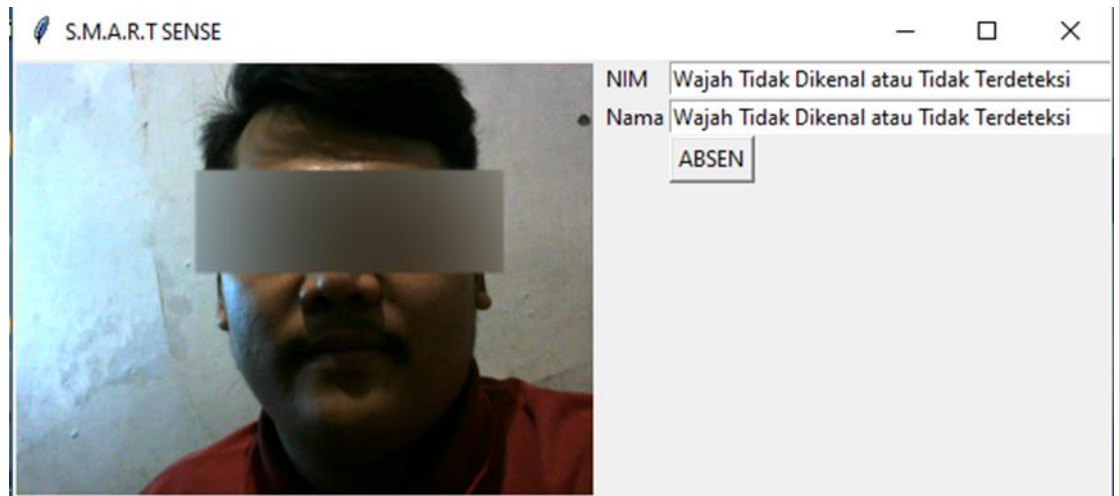
Pada gambar 10 merupakan tampilan saat sistem mengenali objek (wajah) ketika *user* sedang memakai masker.



**Gambar 10** Tampilan Wajah Dikenal Saat Memakai Masker

#### 4. Tampilan Wajah Tidak Dikenal

Pada gambar 11 merupakan tampilan saat sistem tidak mengenali objek (wajah).

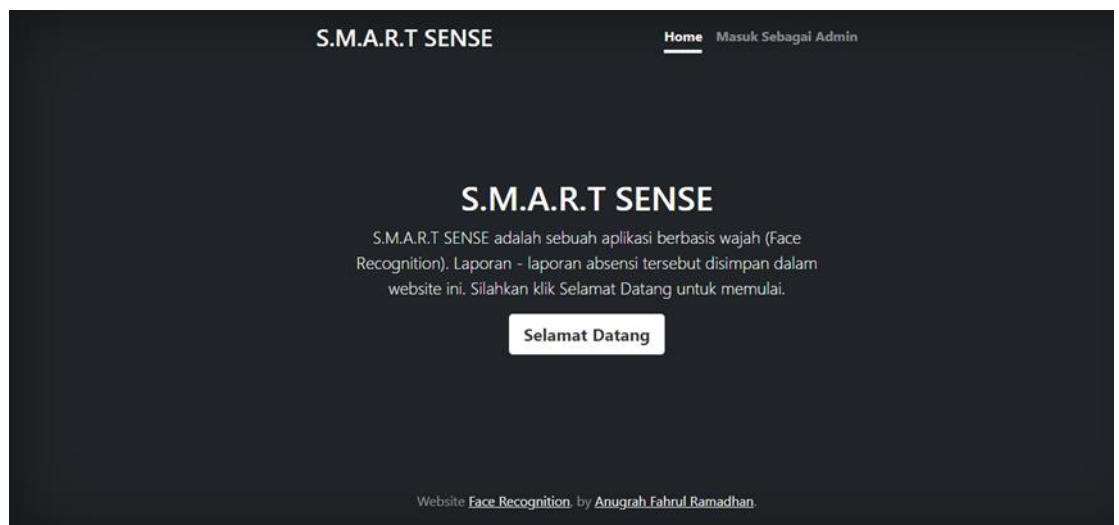


**Gambar 11** Tampilan Wajah Tidak Dikenal

### 3.3.2. Tampilan Website

#### 1. Tampilan *Home*

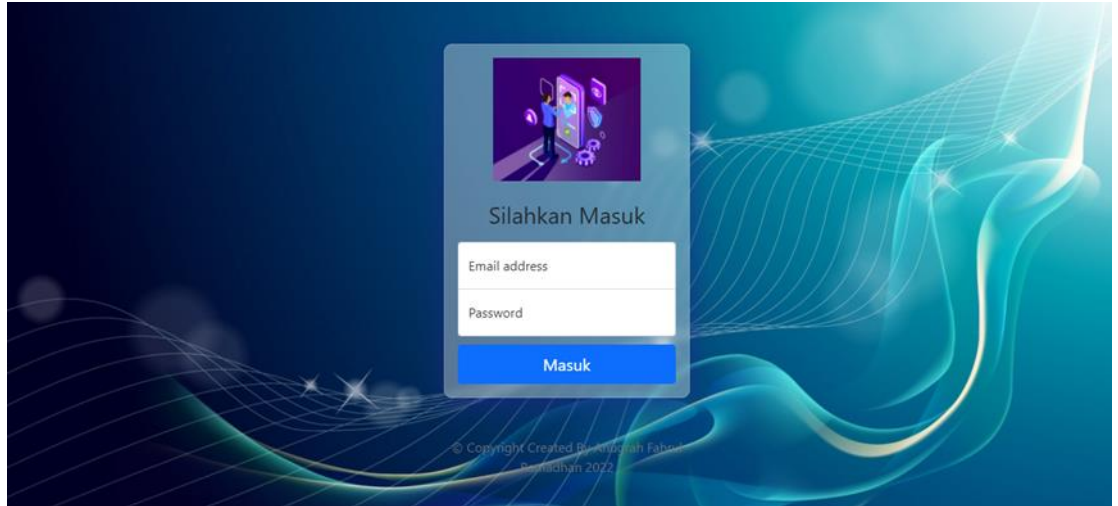
Pada gambar 12 merupakan tampilan awal saat *user* memasuki *website* S.M.A.R.T Sense. Dalam tampilan tersebut terdapat pengertian tentang aplikasi S.M.A.R.T Sense, terdapat tombol untuk memasuki *dashboard* dan *login* sebagai *admin*.



**Gambar 12** Tampilan *Home*

## 2. Tampilan *Login*

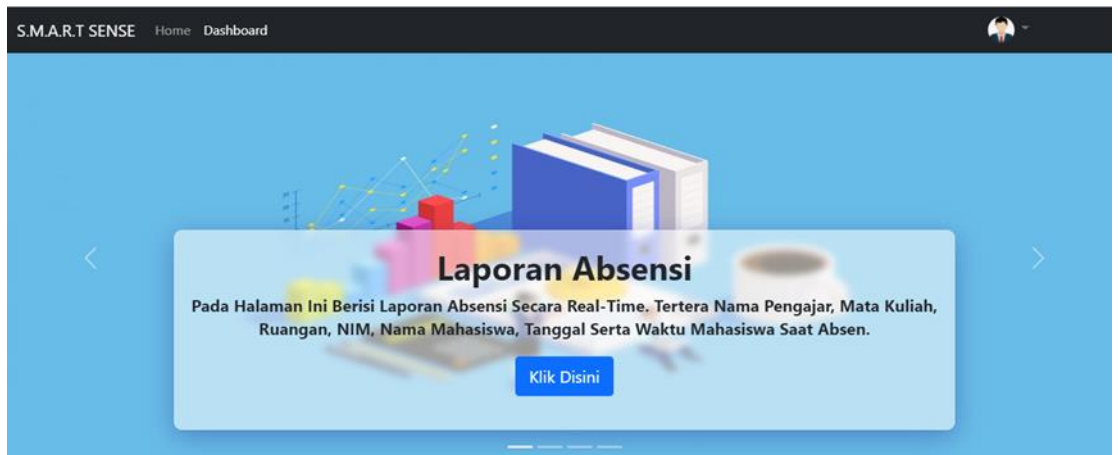
Pada gambar 13 merupakan halaman untuk masuk sebagai *admin*.



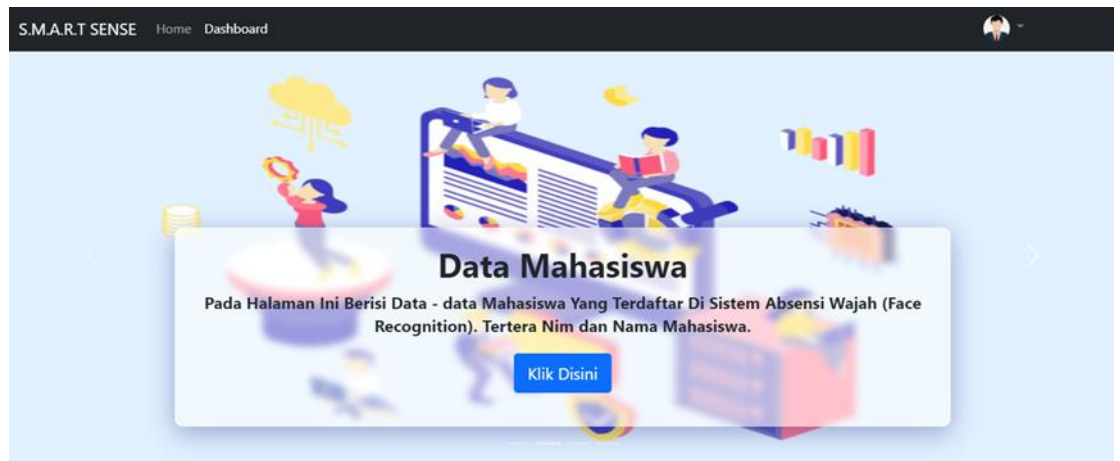
**Gambar 13** Tampilan *Login*

## 3. Tampilan *Dashboard*

Pada gambar 14, gambar 15, gambar, gambar 16 dan gambar 17 merupakan menu – menu terdapat di *dashboard* yang bisa diakses serta terdapat penjelasan pada menu – menu tersebut seperti: Laporan Absensi, Data Mahasiswa, Input Data, dan Histori Absensi.



**Gambar 14** Tampilan *Dashboard* Laporan Absensi

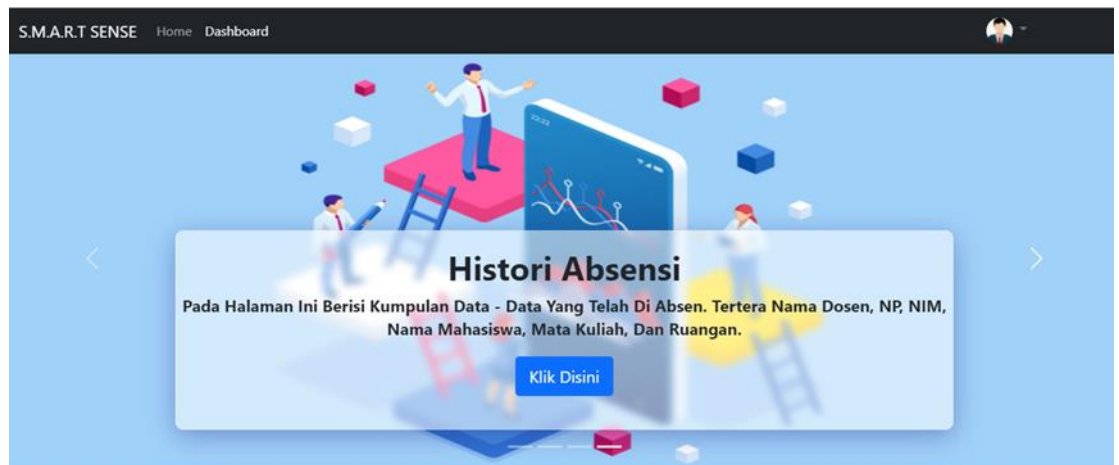


**Gambar 15** Tampilan *Dashboard* Data Mahasiswa



**Gambar 16** Tampilan *Dashboard Input* Absensi





**Gambar 17** Tampilan *Dashboard* Histori Absensi

#### 4. Tampilan Menu Laporan Absensi

Pada gambar 18 merupakan halaman yang menampilkan informasi mahasiswa yang telah melakukan absensi kehadiran melalui aplikasi S.M.A.R.T Sense dan hasil pengisian form dari menu Input Absensi. Data – data tersebut secara otomatis langsung tersimpan di halaman ini.

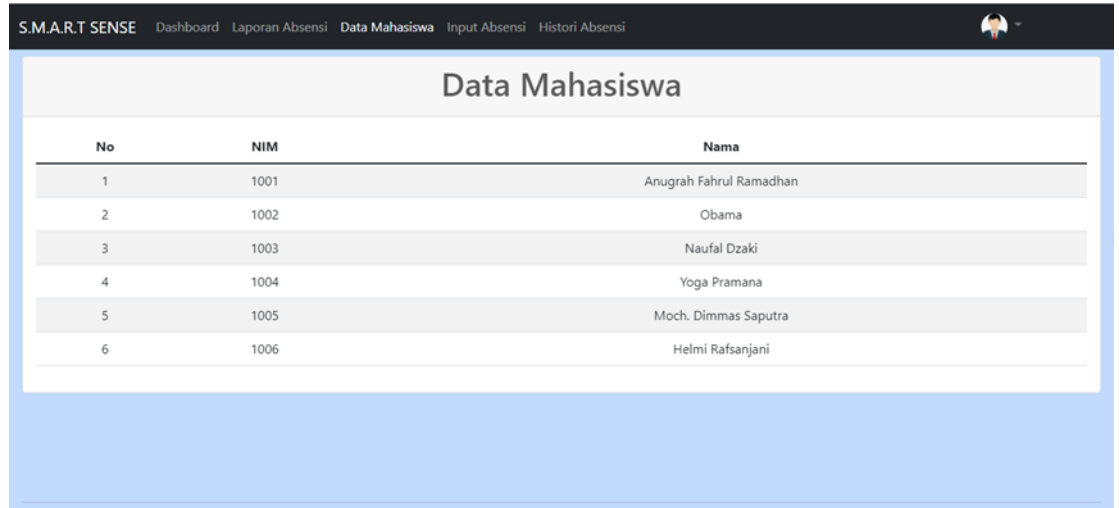
Laporan Absensi					
No	NP	Nama Dosen	Mata Kuliah	Jam Ke	Ruangan
1	2222	Agus	Fisika	3	C
No	NIM	Nama	Tanggal	Waktu	
1	1001	Anugrah Fahrul Ramadhan	23/01/2022	10:25:46.0	
2	1003	Naufal Dzaki	23/01/2022	10:26:14.0	

Reset
Simpan

**Gambar 18** Tampilan Menu Laporan Absensi

## 5. Tampilan Menu Data Mahasiswa

Pada gambar 19 merupakan tampilan informasi mengenai daftar mahasiswa yang sudah terdatar di aplikasi S.M.A.R.T Sense, seperti NIM dan nama mahasiswa.

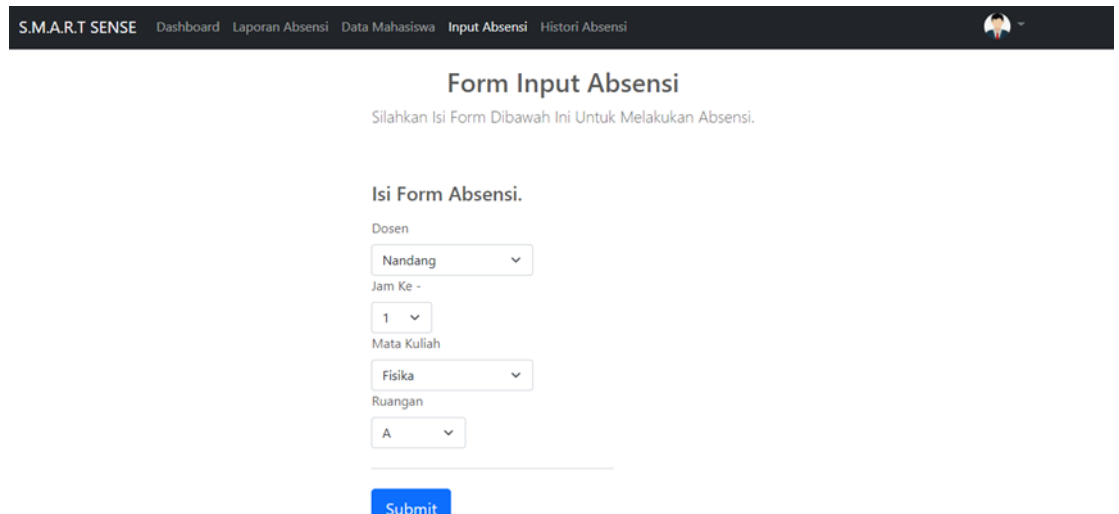


No	NIM	Nama
1	1001	Anugrah Fahrul Ramadhan
2	1002	Obama
3	1003	Naufal Dzaki
4	1004	Yoga Pramana
5	1005	Moch. Dimmas Saputra
6	1006	Helmi Rafsanjani

**Gambar 19** Tampilan Menu Data Mahasiswa

## 6. Tampilan Menu Input Absensi

Pada gambar 20 merupakan tampilan dimana *admin* mengisi form untuk memulai absensi kehadiran, seperti nama dosen, matakuliah dan ruangan. Data tersebut akan tersimpan di menu Laporan Absensi.



**Form Input Absensi**

Silahkan Isi Form Dibawah Ini Untuk Melakukan Absensi.

**Isi Form Absensi.**

Dosen  
Nandang

Jam Ke -  
1

Mata Kuliah  
Fisika

Ruangan  
A

**Submit**

**Gambar 20** Tampilan Menu *Input* Absensi

## 7. Tampilan Menu Histori

Pada gambar 21 merupakan tampilan histori absensi kehadiran. Data dari menu Laporan Absensi akan tersimpan ke halaman ini apabila kegiatan mengabsen telah selesai. Pada halaman ini terdapat informasi mengenai data – data absensi baik itu di waktu sebelumnya maupun waktu sekarang.

S.M.A.R.T SENSE

Dashboard

Laporan Absensi

Data Mahasiswa

Input Absensi

Histori Absensi

NP : 1111

Nama Dosen : Nandang

Mata Kuliah : Dasar Pemrograman

Jam Ke : 1

Ruangan : A

NIM	Nama	Tanggal	Waktu
1001	Anugrah Fahrul Ramadhan	2022-01-16	20:20:17
1005	Moch. Dimmas Saputra	2022-01-16	20:20:36

Reset

**Gambar 21** Tampilan Menu Histori

## 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan beserta penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, diantaranya:

1. Absensi kehadiran berbasis *face recognition*/berbasis wajah dapat melakukan proses absensi tanpa diperlukan tanda tangan di kertas dan *fingerprint*. Dengan menghadapkan wajah didepan kamera maka absensi kehadiran secara otomatis akan terisi. Dengan metode *128D Embedding* membuat proses pengenalan wajah lebih praktis. Sistem ini dapat mengenali wajah dengan mempelajari struktur dari sebuah sampel foto. Sensor suhu yang ditambahkan dapat mengetahui suhu dari objek ketika proses absensi sedang berlangsung.
2. Metode *128D Embedding* mempelajari sampel foto wajah dengan cara Sistem akan mempelajari wajah dari sample foto wajah lalu mengubah nya menjadi angka *vector* sebanyak 128 angka, kemudian sistem akan membandingkan wajah yang ada didepan kamera dengan sampel yang memiliki nilai yang mendekati atau sama dengan wajah objek.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Jingtuo Liu, Yafeng Deng, Tao Bai, Zhengping Wei, & Chang Huang. (2015). *Targeting Ultimate Accuracy: Face Recognition via Deep Embedding*. Baidu Research – Institute of Deep Learning.
- Makinist, S., Betül, A. Y., & Aydin, G. (2020). Average Neural Face Embeddings for Gender Recognition. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 522-527.
- Muhammad Athoillah. (2017). *Pengenalan Wajah Menggunakan SVM Multi Kernel dengan Pembelajaran yang Bertambah*. Universitas PGRI Adi Buana.
- Munawir, Liza Fitria, & Muhammad Hermansyah. (2020). *Implementasi Face Recognition pada Absensi Kehadiran Mahasiswa Menggunakan Metode Haar Cascade Classifier*. Fakultas Teknik Informatika, Universitas Samudra, Jln. Meurandeh Kota Langsa.
- Ni Wayan Marti & Kadek Yota Ernanda Aryanto. (2016). *Prototipe Sistem Absensi Berbasis Face Recognition dengan Metode Eigenface*. FTK UNDIKSHA.
- Trisianto, C. (2018). *Penggunaan Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Monitoring Dan Evaluasi Pembangunan Pedesaan*, Jurnal Teknologi informasi, 12(1).