

**APLIKASI *MULTIPLE FACE RECOGNITION* UNTUK PRESENSI KELAS DI  
TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
MENGUNAKAN METODE LBPH (*LOCAL BINARY PATTERN HISTOGRAM*)**

Annisa Dwi Rosalina  
Program Studi Teknik Informatika Universitas Darma Persada  
Jl. Radin Intern II, Pondok Kelapa, Jakarta Timur  
Email : annisadwirosalina(@gmail.com

**ABSTRAK**

Sistem monitoring presensi pada tingkat sekolah atau kampus saat ini sudah mulai beralih menggunakan alat elektronik seperti *fingerprint*, RFID dan pengenalan wajah. Presensi kelas di Teknik Informatika Universitas Darma Persada masih menggunakan dua cara yaitu, *namely roll-call* dan *sign in sheet*. Laporan ini berisi hasil pengerjaan tugas akhir studi kasus di universitas darma persada dalam pembuatan aplikasi *multiple face recognition* untuk presensi kelas di teknik informatika universitas darma persada. Aplikasi dibuat menggunakan metode LBPH (*Local Binary Patterns Histograms*) dimana memiliki prinsip kerja mencari nilai histogram dari citra data *training* untuk dibandingkan dengan nilai histogram dari citra masuk dan dicari jarak terdekat antara kedua nilai histogram. Dengan adanya aplikasi yang dibuat maka pihak universitas mendapatkan manfaat khususnya untuk program studi teknik informatika dalam melakukan proses presensi kelas.

Kata kunci : presensi kelas, pengenalan wajah, *Multiple Face Recognition*, LBPH.

**1. PENDAHULUAN**

Sistem monitoring presensi pada tingkat sekolah atau kampus saat ini sudah mulai beralih menggunakan alat elektronik seperti *fingerprint*, *RFID* dan pengenalan wajah. Proses dari sistem presensi menggunakan alat pengenalan wajah yang sudah ada dilakukan dengan menggunakan sebuah mesin pengenal wajah yang dipasang pada sebuah tempat atau ruangan. Sistem ini masih mempunyai suatu kelemahan, yaitu identifikasi wajah orang hadir harus dilakukan secara bergiliran, tidak bisa dilakukan secara bersamaan sekaligus, sehingga dapat menimbulkan antrian yang panjang.

Presensi kelas di Teknik Informatika Universitas Darma Persada masih menggunakan dua cara yaitu, *namely roll-call* dan *sign in sheet*. Berdasarkan dua cara presensi kelas yang masih digunakan di Teknik Informatika Universitas Darma Persada tersebut serta adanya mesin absensi pengenal wajah yang tidak dapat dilakukan secara bersamaan sekaligus, maka menjadi alasan untuk melakukan perancangan “APLIKASI *MULTIPLE FACE RECOGNITION* UNTUK PRESENSI KELAS DI TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSITAS DARMA PERSADA MENGGUNAKAN METODE LBPH

(LOCAL BINARY PATTERNS HISTOGRAMS)”.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Presensi Kelas

Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) definisi dari presensi adalah kehadiran. Di Teknik Informatika Universitas Darma Persada kehadiran mahasiswa di kelas disebut dengan istilah presensi kelas. Pengertian presensi kelas mengandung dua arti, yaitu masalah kehadiran di kelas (*school attendance*) dan ketidakhadiran di kelas (*non school attendance*). Kehadiran mahasiswa di kelas (*school attendance*) adalah kehadiran dan keikutsertaan mahasiswa secara fisik dan mental terhadap aktivitas belajar pada jam-jam efektif di kampus. Sedangkan ketidakhadiran adalah ketiadaan partisipasi secara fisik mahasiswa terhadap kegiatan belajar di kampus.

### 2.2 Pengolahan Citra Digital

<sup>[5]</sup>Kecerdasan buatan adalah studi tentang teori dan pengembangan sistem komputer agar mampu melakukan tugas-tugas yang dahulu hanya dapat dilakukan oleh manusia. <sup>[2]</sup>*Computer Vision* adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari bagaimana komputer dapat mengenali objek yang diamati atau diobservasi. <sup>[7]</sup>Secara umum istilah pengolahan citra digital menyatakan “pemrosesan gambar berdimensi-dua melalui komputer digital”, pengolahan citra adalah istilah umum untuk berbagai teknik yang keberadaannya untuk memanipulasi dan memodifikasi citra dengan berbagai cara.

### 2.3 PHP

<sup>[12]</sup>PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat website atau situs dinamis dan menangani rangkaian

bahasa pemrograman antara *client side scripting* dan *server side scripting*.

### 2.4 Python

<sup>[6]</sup>Python merupakan bahasa pemrograman beraras tinggi yang diciptakan oleh Guido van Rossum pada tahun 1989 di Amsterdam, Belanda. Sebagai bahasa beraras tinggi, Python menawarkan berbagai kemudahan dalam menulis suatu program. Sebagai bahasa yang multiplatform, yang dapat berjalan dalam lingkungan seperti Windows, UNIX, Linux, dan MAC.

### 2.5 PostgreSQL

<sup>[8]</sup>PostgreSQL atau sering disebut postgres merupakan salah satu dari sejumlah *database* besar yang menawarkan skalabilitas, keluwesan, dan kinerja yang tinggi. Penggunaannya begitu meluas di berbagai *platform* dan didukung oleh banyak bahasa pemrograman.

### 2.6 Haar Cascade Classifier

<sup>[3]</sup>Metode Haar menggunakan metode statistical dalam melakukan deteksi wajah. Metode ini menggunakan sample Haarlike Fetures. Classifier ini menggunakan gambar berukuran tetap (umumnya berukuran 24x24). Cara kerja dari Haar dalam mendeteksi wajah adalah dengan menggunakan teknik sliding window berukuran 24x24 pada keseluruhan gambar dan mencari apakah terdapat bagian dari gambar yang berbentuk seperti wajah atau tidak.

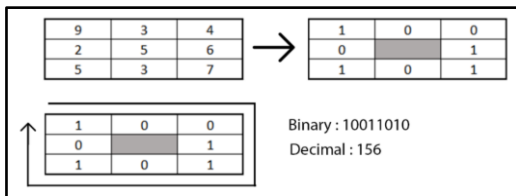
### 2.7 LBPH (Local Binary Patterns Histogram)

<sup>[1]</sup>Langkah pertama dari LBPH adalah mencari objek wajah pada suatu gambar lalu dilakukan proses grayscale. Selanjutnya terdapat proses ekstraksi fitur, dimana metode LBPH dilakukan. LBP digunakan untuk mendapatkan tekstur dan bentuk dari suatu citra digital dengan cara menghitung perbandingan lebih besar atau kecil setiap piksel dengan piksel

ketetanggaan. Fitur yang didapat di setiap piksel berupa pola biner yang mewakili piksel tersebut. Setiap pola biner yang didapat kemudian dikonversi menjadi angka desimal kemudian disatukan untuk membentuk fitur histogram yang merupakan representasi dari citra digital tersebut. LBP dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$LBP_{P,R}(xc, yc) = \sum_{p=0}^{P-1} s(gp - gc)2^p$$

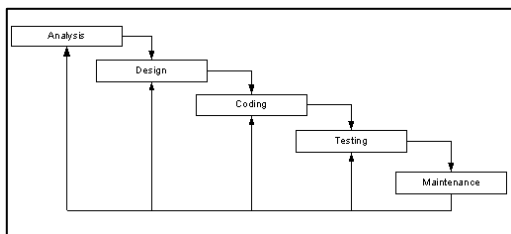
$$s(x) = \begin{cases} 1, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$$



Gambar 2. Original LBP operator

### 3. METODOLOGI

Dalam pengembangan aplikasi *multiple face recognition* untuk presensi kelas di Teknik Informatika Universitas Darma Persada menggunakan metodologi *waterfall*. Metodologi *waterfall* adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan, di mana kemajuan dipandang sebagai terus mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perencanaan, pemodelan, implementasi (konstruksi), dan pengujian.



Gambar 2. Metodologi Waterfall

Adapun penjelasan urutan dari tahapan-tahapan yang dimiliki

metodologi *waterfall* adalah sebagai berikut:

#### 1. Analysis

Dalam fase ini penulis melakukan analisa kebutuhan, seperti mengumpulkan data-data yang dibutuhkan sebagai bahan untuk melakukan pembuatan aplikasi.

#### 2. Design

Dalam fase ini penulis membuat tampilan-tampilan layout sistem yang akan dibangun dalam aplikasi.

#### 3. Coding

Dalam fase ini penulis melakukan pembuatan aplikasi dengan menggunakan kode-kode program yang sesuai dengan tujuan awal yaitu dengan pemrograman *web*.

#### 4. Testing

Dalam fase ini penulis melakukan pengujian apakah setelah dikerjakan ada kesalahan atau tidak.

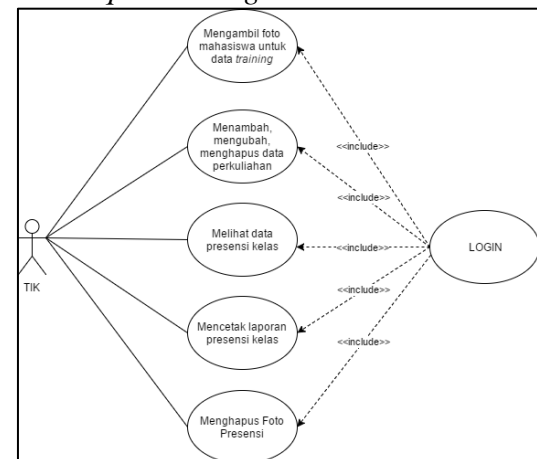
#### 5. Maintenance

Dalam fase ini adalah dengan melakukan pengembangan dan pemeliharaan terhadap aplikasi, apakah nantinya ada kesalahan atau tidak.

### 4. PEMBAHASAN

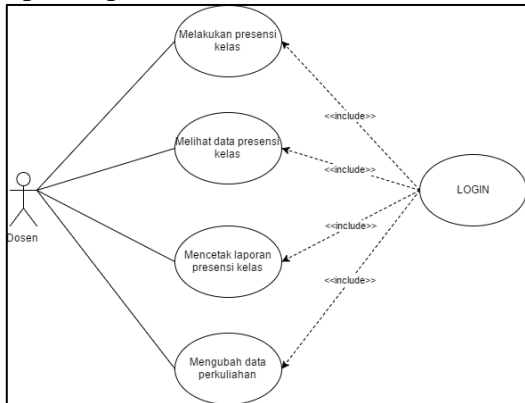
#### a. Perancangan Sistem

Perancangan sistem yang dibuat menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) diagram yang meliputi *Usecase diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*.



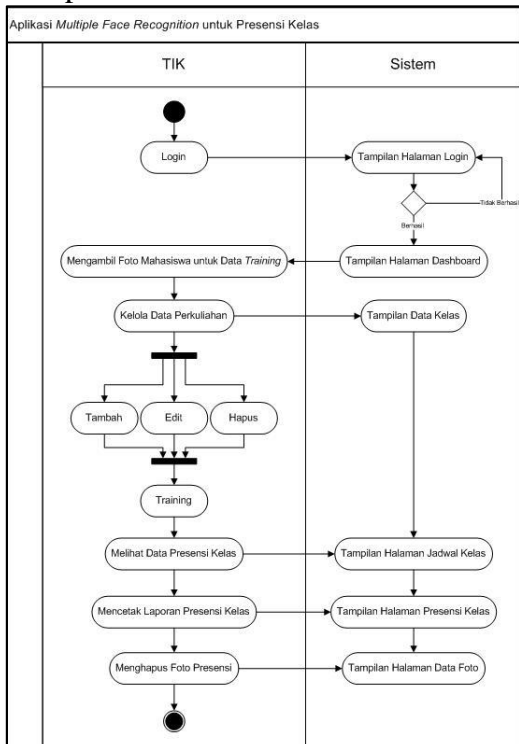
Gambar 3. Usecase Diagram TIK

Gambar 3 adalah gambaran *use case* diagram dari TIK. Aktor TIK terhubung dengan 5 *use case*, yaitu *login*, mengambil gambar mahasiswa untuk data *training*, mengolah data perkuliahan seperti menambah, mengubah dan menghapus data, melihat data presensi kelas, dan mencetak laporan presensi kelas.



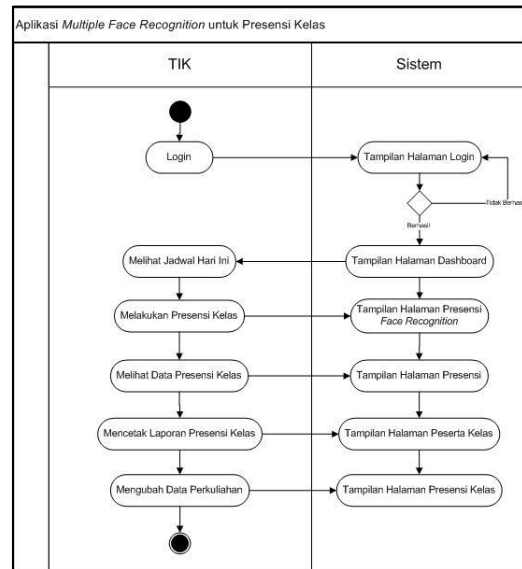
Gambar 4. Usecase Diagram Dosen

Gambar 4 adalah gambaran *use case* diagram dari dosen. Aktor dosen terhubung dengan 5 *use case*, yaitu *login*, melakukan presensi kelas, melihat data presensi kelas, mencetak laporan presensi kelas dan mengubah data perkuliahan.



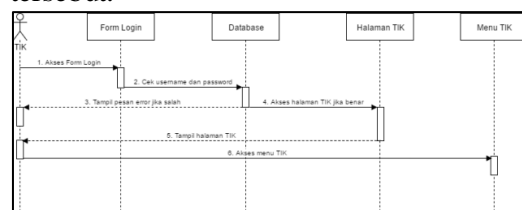
Gambar 5. Activity Diagram TIK

Dari *activity diagram* gambar 5 diatas dapat diketahui *activity* TIK yang ada di aplikasi *multiple face recognition* untuk presensi kelas di Teknik Informatika Universitas Darma. Pertama seseorang yang ditugaskan sebagai TIK masuk mengunjungi aplikasi dengan akses TIK lalu TIK dapat melakukan aktivitas sesuai fitur akses TIK tersebut.



Gambar 6. Activity Diagram Dosen

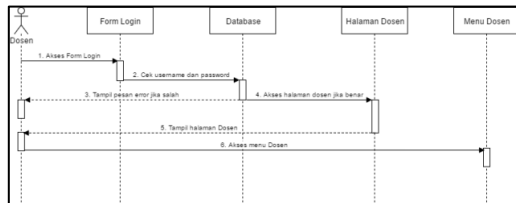
Dari *activity diagram* gambar 6 *activity diagram* diatas dapat diketahui *activity* dosen yang ada di aplikasi *multiple face recognition* untuk presensi kelas di Teknik Informatika Universitas Darma. Pertama seseorang yang ditugaskan sebagai dosen masuk mengunjungi aplikasi dengan akses dosen lalu dosen dapat melakukan aktivitas sesuai fitur akses dosen tersebut.



Gambar 7. Sequence Diagram TIK

Dari *sequence diagram* gambar 7 dapat diketahui bahwa TIK dapat masuk halaman aplikasi dengan cara membuka

form *login* lalu masukan *username* dan *password* yang *valid* dengan akses TIK dan kemudian dapat melakukan aktivitas sesuai dengan fitur yang tersedia.



Gambar 8. *Sequence Diagram* Dosen

Dari *sequence diagram* gambar 8 dapat diketahui bahwa dosen dapat masuk halaman aplikasi dengan cara membuka form *login* lalu masukan *username* dan *password* yang *valid* dengan akses TIK dan kemudian dapat melakukan aktivitas sesuai dengan fitur yang tersedia.

## b. Perancangan Database

Tabel 1. Struktur Tabel *User*

Field	Type	Index
nama	character varying(50)	
nik	numeric	Primary Key
password	character varying(30)	
level	character varying(10)	

Tabel 2. Struktur Tabel *Dosen*

Field	Type	Index
Nik	numeric	Primary Key
idkelas	integer	

Tabel 3. Struktur Tabel *ak\_matakuliah*

Field	Type	Index
idmk	character varying(15)	Primary Key
namamk	character varying(100)	
sksmk	numeric	

Tabel 4. Struktur Tabel *ak\_kelas*

Field	Type	Index
idkelas	serial	Primary Key
idmk	character varying(15)	
namakelas	character varying(100)	

Tabel 5. Struktur Tabel *ak\_perkuliahan*

Field	Type	Index
idjadwal	serial	Primary Key
idruang	character varying(10)	
idkelas	integer	
tgljadwal	date	
waktumulai	character varying(10)	
wakutselesai	character varying(10)	
statusperkuliahan	character(1)	

Tabel 6. Struktur Tabel *ak\_krs*

Field	Type	Index
idkelas	integer	
nim	character varying(20)	

Tabel 7. Struktur Tabel *facerec*

Field	Type	Index
idkelas	integer	
nim	character varying(20)	

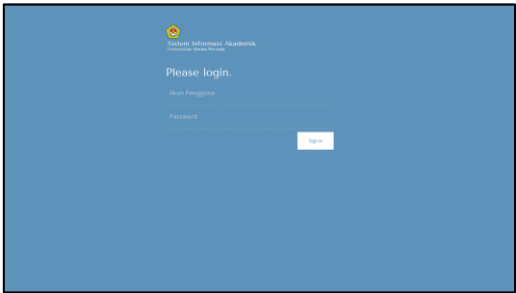
Tabel 8. Struktur Tabel *ak\_absensimhs*

Field	Type	Index
nim	character varying(20)	
idjadwal	integer	
statushadir	character(1)	

## c. Halaman Tampilan

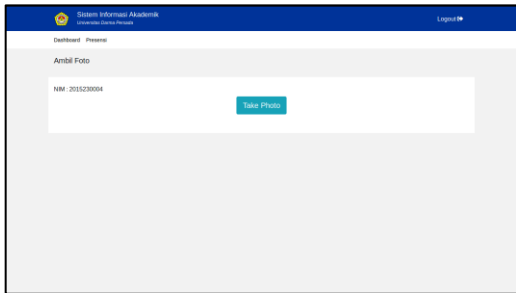
Halaman form login merupakan tampilan awal dari aplikasi. Pada halaman ini berfungsi untuk mengatur akses masuk ke halaman utama aplikasi.

Halaman ini dapat diakses oleh dosen dan mahasiswa.



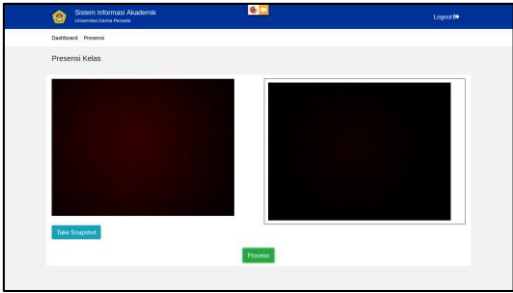
Gambar 9. Halaman *Login*

Halaman Tambah Foto berfungsi untuk mengambil foto mahasiswa dan akan disimpan sebagai dataset. Halaman ini hanya dapat diakses oleh dosen.



Gambar 10. Halaman Tambah Foto Mahasiswa

Halaman Presensi Presensi Face Recognition Kelas merupakan halaman untuk melihat jadwal kelas yang berada pada kelas tersebut. Pada halaman ini dosen dapat mengetahui jumlah peserta kelas yang hadir pada kelas tersebut serta daftar peserta kelas yang hadir. Halaman ini hanya dapat diakses oleh dosen.



Gambar 11. Halaman Presensi *Face Recognition*

### 5. PENGUJIAN

Pengujian aplikasi multiple face recognition dilakukan dengan menggunakan foto berisi 1 wajah sebanyak 3 foto, 2 wajah sebanyak 3 foto, 3 wajah sebanyak 3 foto, 4 wajah sebanyak 3 foto, 5 wajah sebanyak 3 foto, dan 6 wajah sebanyak 3 foto. Pengujian dilakukan di Ruang Laboratorium dengan jarak 100cm - 150cm. Nilai akurasi dilakukan berdasarkan ketepatan sistem mengenali setiap wajah yang ada. Perhitungan akurasi dapat dilakukan dengan rumus :

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah wajah dikenali}}{\text{Jumlah wajah}} \times 100\%$$

Tabel 9. Hasil Analisa

Jumlah Wajah Mahasiswa	Akurasi (%)			
	Pengambilan gambar ke-1	Pengambilan gambar ke-2	Pengambilan gambar ke-3	Rata-rata akurasi (per-wajah)
1	100	100	100	100
2	100	100	100	100
3	66.66	100	66.66	77.77
4	25	25	75	41.67
5	40	40	40	40
6	16.66	16.66	0	11.11
Jumlah rata - rata				61.76

Dari hasil analisa di atas dapat diketahui jumlah rata-rata akurasi sistem mengenali setiap wajah pada foto adalah 61.76% atau 62%. Aplikasi multiple face recognition untuk presensi kelas di teknik informatika Universitas Darma Persada ini dapat dijalankan dengan baik menggunakan jumlah

minimum wajah adalah 1 (satu) dan jumlah maksimum wajah adalah 5 (lima).

## 6. KESIMPULAN

1. Perancangan aplikasi diawali dengan wawancara kebutuhan user serta observasi data mahasiswa, kemudian dilanjutkan dengan tahapan pengumpulan data foto mahasiswa untuk keperluan training data algoritma, lalu perancangan tampilan keseluruhan aplikasi dan selanjutnya proses training data dengan implementasi algoritma LBPH (Local Binary Patterns Histograms) ke dalam pengkodean yang dibuat dengan bahasa pemrograman PHP, Python dan database PostgreSQL.
2. Penerapan metode haar cascade classifier untuk melakukan deteksi wajah dapat dilihat dari tampilan kotak hijau yang akan diproses dalam pengenalan wajah.
3. Penerapan metode LBPH (Local Binary Patterns Histograms) untuk melakukan pengenalan wajah yang telah terdeteksi dengan metode haar cascade classifier sehingga presensi dapat dilakukan. Hal ini dilihat pada halaman presensi face recognition yang mana ketika hasil capture dilakukan proses pengenalan wajah, akan langsung tampil kotak hijau dan nim dari wajah yang dikenali.
4. Aplikasi face recognition dapat dijalankan jika Flask API dijalankan terlebih dahulu melalui perintah yang diketik di command prompt.
5. Dari pengujian aplikasi multiple face recognition untuk presensi kelas di teknik informatika Universitas Darma Persada diperoleh hasil sebagai berikut :
  - a. Aplikasi multiple face recognition untuk presensi kelas di teknik informatika Universitas Darma Persada dapat mendeteksi wajah

dengan jarak 30 cm - 150 cm menggunakan kamera Logitech c170.

- b. Aplikasi multiple face recognition untuk presensi kelas di teknik informatika Universitas Darma Persada dapat dijalankan dengan webcam terpisah. Pemakaian kamera dengan kualitas yang lebih baik akan menghasilkan tangkapan gambar yang lebih baik sehingga gambar mudah dikenali.
  - c. Pencahayaan saat deteksi wajah dan pengenalan wajah diharapkan dalam kondisi cukup, tidak kurang dan juga tidak berlebih, karena dapat menyebabkan program berjalan tidak semestinya.
  - d. Penambahan benda seperti kacamata dan perubahan jilbab yang digunakan dapat dilakukan serta aplikasi dapat mengenali wajah.
6. Kelemahan - kelemahan aplikasi multiple face recognition untuk presensi kelas di teknik informatika Universitas Darma Persada antara lain :
- a. Aplikasi presensi kelas berbasis multiple face recognition tidak dapat mendeteksi dan mengenali wajah jika bagian wajah terlalu miring.
  - b. Aplikasi hanya dapat mendeteksi wajah dengan jarak 30 cm - 150 cm pada cahaya yang cukup.
  - c. Aplikasi hanya dapat mengenali wajah dengan cahaya, jarak, posisi serta ekspresi sesuai dengan gambar yang tersimpan sebagai data training.
  - d. Aplikasi tidak dapat membedakan wajah yang bukan pas foto dan wajah yang pas foto.
  - e. Aplikasi tidak dapat memberikan notifikasi saat wajah yang berhasil diidentifikasi adalah wajah yang sudah pernah melakukan presensi

kelas ataupun wajah yang tidak terdaftar dikelas yang dipilih.

7. Tingkat akurasi aplikasi multiple face recognition untuk presensi kelas yang dilakukan oleh Algoritma Local Binary Patterns Histograms adalah 62%.
8. Besarnya ukuran file gambar akan mempengaruhi ruang kapasitas penyimpanan, maka dari itu penghapusan data foto presensi dapat dilakukan dengan membuka folder penyimpanan foto presensi dan mengurutkan tanggal pengambilan yang tersimpan sebagai nama foto.

## REFERENSI

- [1] Adi, Septian Wijaya. 2014. *Perbandingan Metode Pengenalan Wajah Secara Real Time pada Perangkat Bergerak Berbasis Android*. Malang: Universitas Brawijaya
- [2] Azmi, Zulfian & Verdi. Y. 2017. *Pengantar Sistem Pakar dan Metode (Introduction of Expert System and Methods)*. Jakarta: Mitra Wacana Media
- [3] Dwisnanto, M. Putro, dkk. 2012. *Sistem Deteksi Wajah dengan Menggunakan Metode Viola Jones*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada
- [4] Enterprise, Jubilee. 2017. *Otodidak Pemrograman JavaScript*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- [5] Primartha, Rifkie. 2018. *Belajar Machine Learning Teori dan Praktik*. Bandung: Informatika Bandung
- [6] Kadir, Abdul. 2018. *Dasar Pemrograman Python 3, Panduan untuk Mempelajari Python dengan cepat dan mudah bagi pemula*. Yogyakarta: ANDI
- [7] Kadir, Abdul dan Adhi Susanto. 2013. *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*. Yogyakarta: Andi OFFSET
- [8] Kusumawati, Dewi. 2015. *Basis Data dengan PostgreSQL*. Jakarta: Graha Ilmu
- [9] Mulyani, Sri. 2016. *Analisi dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Keuangan Daerah: Notasi Pemodelan Unified Modeling Language (UML)*. Bandung: Abdi Sistemmatika.
- [10] Muslihudin, Muhamad dan Oktafianto. 2016. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur dan UML*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- [11] Ricky, Michael Yoseph. 2009. *Pengenalan Computer Vision Menggunakan OpenCV dan FLTK*. Jakarta: Mitrawacana
- [12] Sulistiono, Heru. 2018. *Coding mudah dengan Codeigniter, JQuery, Bootstrap, dan Datatable*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- [13] Pressman, R.S. 2015. *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi Buku I*. Yogyakarta: ANDI