

APLIKASI PRESENSI BERBASIS FACE RECOGNITION DENGAN METODE LOCAL BINARY PATTERNS HISTOGRAMS

Harsya Febrydias dan Muhammad Subali
Universitas Cendekia Abditama
Jl. Islamic Raya, Klp. Dua, Kota Tangerang, Banten 15811
harsya142@gmail.com, subali@uca.ac.id

ABSTRAK

Pada lingkungan akademik, pengelolaan presensi yang umum digunakan ialah seperti daftar hadir fisik kertas yang rawan menimbulkan kesalahan atau kecurangan. Solusi alternatif yang dapat dilakukan ialah presensi berbasis face recognition, salah satu contohnya menggunakan kamera. Penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi presensi berbasis face recognition menggunakan metode local binary patterns histograms (LBPH). Metode penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan induktif. Metode pengembangan sistem menggunakan metode prototype dan menganalisis data hasil pengujian sistem. Pengambilan dataset wajah menggunakan kamera webcam laptop dan diambil pada pencahayaan yang cerah dan agak gelap. Aplikasi presensi yang dibangun menggunakan kamera dan file .jpg. Pengujian dilakukan pada jarak 25, 50 dan lebih dari 75 sentimeter dan pada resolusi gambar yang berbeda. Hasil menunjukkan bahwa dataset dengan pencahayaan yang cerah cenderung lebih baik dibandingkan dengan dataset dengan pencahayaan yang agak gelap pada kedua presensi baik menggunakan kamera ataupun file gambar .jpg.

Kata Kunci: *Presensi, Face Recognition, LBPH, Dataset*

PENDAHULUAN

Di lingkungan akademik, pengelolaan presensi mahasiswa sering kali masih dilakukan secara manual dengan metode seperti daftar hadir sik atau barcode. Namun, pendekatan manual ini rentan terhadap kesalahan, memakan waktu, dan sulit untuk diintegrasikan dengan sistem lain. Terutama di institusi dengan jumlah mahasiswa yang besar, proses presensi manual dapat menjadi sangat tidak praktis. Metode lain yang dapat digunakan adalah menggunakan presensi berbasis face recognition atau pengenalan wajah dengan menggunakan metode Local Binary Patterns Histograms (LBPH). Face recognition atau pengenalan wajah telah menjadi fokus utama dalam pengembangan teknologi identifikasi individu karena memungkinkan pengidentikasi individu secara otomatis berdasarkan karakteristik unik dari wajah mereka, seperti jarak antar mata, bentuk hidung, struktur tulang pipi.

Pengenalan wajah berbasis Local Binary Patterns Histograms (LBPH) merupakan salah satu metode yang telah terbukti andal dalam berbagai aplikasi pengenalan wajah. Metode ini memiliki

keunggulan dalam hal kecepatan komputasi dan kemampuan untuk mengenali wajah yang berbeda beda. Penggunaan LBPH dalam aplikasi presensi diharapkan dapat meningkatkan akurasi dan kecepatan proses presensi, serta mengurangi kemungkinan kecurangan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi presensi mahasiswa berbasis face recognition menggunakan metode Local Binary Patterns Histograms dan mengetahui hasil pengujian presensi menggunakan 2 dataset dengan kondisi pencahayaan yang berbeda.

Penelitian ini mengangkat dua rumusan masalah utama. Pertama, bagaimana cara merancang dan membangun aplikasi presensi berbasis face recognition dengan menggunakan metode Local Binary Patterns Histograms (LBPH). Kedua, bagaimana hasil pengujian aplikasi presensi berbasis face recognition tersebut ketika diuji dengan dua dataset yang memiliki kondisi pencahayaan berbeda. Berdasarkan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi presensi mahasiswa yang

menggunakan metode LBPH sebagai teknologi pengenalan wajah, serta mengetahui hasil pengujiannya terhadap dua kondisi pencahayaan yang berbeda. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah memberikan solusi inovatif untuk mengatasi permasalahan presensi manual dengan merancang aplikasi presensi berbasis face recognition. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mengenai penggunaan teknologi pengenalan wajah secara sederhana dalam konteks presensi, sekaligus membuka peluang bagi pengembangan lebih lanjut untuk penerapan teknologi ini dalam berbagai tujuan lainnya.

Presensi

Presensi adalah suatu kriteria penting yang dilakukan untuk melakukan penilaian dan evaluasi dalam berbagai bidang. Presensi adalah sebuah proses pengambilan data untuk mengetahui kehadiran pada suatu kegiatan seperti kegiatan pembelajaran atau suatu acara tertentu.[1] Dalam bidang pendidikan, Perguruan tinggi umumnya menggunakan sistem presensi yang mengandalkan tanda tangan sebagai bukti kehadiran mahasiswa. Data presensi ini dapat dijadikan acuan untuk menentukan apakah seorang mahasiswa layak mengikuti ujian. Selain itu, data tersebut juga dapat digunakan oleh dosen dalam penentuan nilai mahasiswa dan sebagai bahan evaluasi untuk mengukur keberhasilan proses belajar mengajar.[2]

Presensi Berbasis Face Recognition

Presensi berbasis face recognition adalah sebuah inovasi dalam manajemen kehadiran yang memanfaatkan kemampuan komputer untuk mengenali dan memverifikasi identitas seseorang berdasarkan tur wajahnya. Teknologi ini bekerja dengan menangkap gambar wajah individu melalui kamera, kemudian menggunakan algoritma pengenalan wajah untuk menganalisis dan membandingkan turtur unik dari wajah tersebut dengan data wajah yang telah tersimpan dalam database.[3] Fitur ini mencakup elemen-elemen spesi k dari wajah seperti jarak antar mata, bentuk hidung, dan

struktur tulang pipi. Jarak antar mata merujuk pada posisi vertikal dan horizontal antara kedua mata yang berbeda untuk setiap individu. Bentuk hidung mencakup kontur, panjang, dan lebar hidung yang unik bagi masing-masing orang. Struktur tulang pipi, termasuk lebar dan bentuknya, memberikan ciri khas tambahan pada wajah seseorang.

Local Binary Patterns Histograms

LBPH merupakan hasil kombinasi dari dua metode yaitu metode Local Binary Patterns (LBP) yang dikombinasikan dengan Histograms of Oriented Gradients (HOG). LBP berfungsi sebagai operator tekstur yang melabeli setiap piksel pada gambar dengan membandingkan lingkungan di sekitarnya dan mengubah hasilnya menjadi angka biner. Sementara itu, HOG diperoleh dengan menghitung histogram dari gambar yang dihasilkan oleh LBP. Dengan demikian, LBPH adalah metode yang digunakan untuk mengekstraksi tur wajah seseorang berdasarkan histogram yang dihasilkan dari LBP.[4]

Algoritma Local Binary Pattern Histogram (LBPH)

Pada Proses Pengenalan Wajah Metode LBPH digunakan melalui library OpenCV yang telah disediakan, tetapi akan dijelaskan bagaimana metode LBPH bekerja dalam memproses sebuah input gambar diolah untuk menjadi dataset dan menentukan wajah yang cocok saat pengenalan wajah.[5] Proses pengenalan wajah menggunakan algoritma Local Binary Pattern Histogram (LBPH) dilakukan melalui tahapan-tahapan berikut:

1. Ekstraksi matriks histogram citra wajah

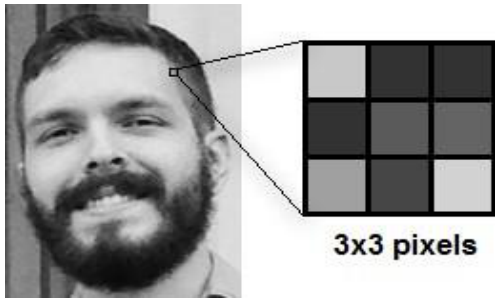
Pada tahap pertama, citra wajah diubah menjadi grayscale lalu dikonversi menjadi matriks ($n \times n$) dengan cara membagi citra wajah menjadi beberapa bagian berdasarkan jumlah pixel dari citra wajah tersebut. Setiap angka pada matriks memiliki rentang angka pixel 0-255, dengan ketentuan nilai 0 yaitu pixel yang berwarna hitam/gelap hingga nilai 255 untuk pixel yang berwarna putih/terang. Sebagai contoh jarak antara alis mata setiap orang berbeda

maka nilai piksel juga akan berbeda tergantung dimana letak alis nya. Matriks citra wajah original (matriks A) berukuran n x n dapat dilihat pada persamaan (1).

$$A = \begin{matrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \cdot & \ddots & \cdot & \cdots \cdots \cdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{matrix} \quad (1)$$

A = Matriks Citra Grayscale Wajah Original Berukuran (n x n)

Matriks citra wajah original yang masih berbentuk (n x n) kemudian dipecah menjadi matriks berukuran 3x3, contoh pemecahan matriks dapat dilihat pada contoh berikut:



2. Membagi matriks histogram citra wajah menjadi matriks ordo 3

Matriks citra wajah asli (n x n) dipecah-pecah menjadi matriks 3x3. Proses pemecahan matriks citra wajah original menjadi matriks 3x3 ditunjukkan pada persamaan (2).

$$\begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} a_{(n-2)(n-2)} & a_{(n-2)(n-1)} & a_{(n-2)n} \\ a_{(n-1)(n-2)} & a_{(n-1)(n-1)} & a_{(n-1)n} \\ a_{n(n-2)} & a_{n(n-1)} & a_{nn} \end{matrix}$$

Contoh Matriks Citra Wajah Asli yang dipecah menjadi matriks 3x3 dapat dilihat pada matriks berikut:

Matriks Citra Wajah Asli yang sudah dipecah

$$\text{Menjadi } 3 \times 3 = \begin{matrix} 12 & 15 & 18 \\ 5 & 8 & 3 \\ 8 & 1 & 2 \end{matrix}$$

3. Membentuk matriks histogram wajah

Setiap matriks 3x3 yang telah terbentuk diambil satu elemen tengah sebagai nilai pembanding. Jika nilai di sekelilingnya lebih besar atau sama dari nilai pixel pembanding, maka nilai matriks pada posisi tersebut diganti nilainya menjadi 1 dan sebaliknya jika nilai di sekelilingnya lebih kecil pixel pembanding, maka akan diganti nilainya menjadi 0. Proses pembagian dan perubahan nilai matriks 3x3 ini dilakukan dari a11 hingga ann. Dari proses tersebut akan menghasilkan matriks histogram dari citra wajah tersebut. Proses perbandingan pixel pusat dengan sekelilingnya dan proses penggantian nilai pusat. Pecahan matriks 3x3 (Pij) masing-masing berisi 9 elemen bernilai 0 atau 1 seperti pada persamaan (3).

$$P_{ij} = \begin{matrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} & \cdots \cdots \cdots \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} \\ p_{31} & p_{32} & p_{33} \end{matrix} \quad (3)$$

dimana $P_{ij} = \{x \mid x = 0 \text{ untuk } p_{ij} < p_{22}, x = 1 \text{ untuk } p_{ij} > p_{22}\}$ dan $i, j = 1, 2, 3$. Hasil perubahan nilai matriks dapat dilihat pada contoh berikut:

$$P_{ij} = \begin{matrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{matrix}$$

P_{ij} = Pecahan Matriks 3x3 dari matriks citra wajah asli yang sudah dibandingkan dengan nilai elemen tengah pada matriks.

4. Membentuk matriks nilai bobot algoritma LBPH

Nilai bobot algoritma LBPH (Tij) berisi 9 elemen bernilai 20 hingga yang dapat seperti pada persamaan (4).

$$T_{ij} = \begin{matrix} 128 & 64 & 32 \\ 1 & 0 & 16 & \cdots \cdots \cdots \\ 2 & 4 & 8 \end{matrix} \quad (4)$$

T_{ij} = Matriks Bobot Algoritma LBPH

5. Membentuk matriks LBPH

Nilai LBPH setiap posisi dihitung dengan persamaan (5), yakni dengan menjumlah nilai perkalian antara nilai matriks histogram dengan nilai matriks bobot LBPH.

$$LBPH = \sum(P_{ij} * T_{ij}) \dots\dots\dots(5)$$

$$LBPH = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 1 & 1 & 128 & 64 & 32 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 0 & 0 & 0 & x & 1 & 0 & 16 \\ 1 & 0 & 0 & & 2 & 4 & 8 \\ & 128 & 64 & 32 & & & \end{matrix} \\ = \begin{matrix} 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 \end{matrix} \end{matrix}$$

Hasil perkalian antara matriks histogram wajah dengan nilai bobot matriks algoritma LBPH dalam biner adalah 11100010. Jadi nilai pusat pada matriks citra wajah 3x3 adalah 226. Proses ini berulang hingga semua nilai pusat matriks diketahui.

LBPH =Perkalian Pecahan Matriks Histogram Wajah dengan Matriks Bobot Algoritma LBPH

6. Membentuk matriks histogram citra wajah

Setelah mendapatkan nilai pusat baru dari semua matriks 3x3, maka didapatkan matriks histogram citra wajah (n x n). Matriks histogram citra wajah ditunjukkan pada persamaan (6).

$$H = \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & LBPH & LBPH & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & LBPH & LBPH & \dots & a_{3n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{matrix} \dots\dots\dots (6)$$

H = Matriks Histogram Citra Wajah

7. Mencari nilai histogram terkecil untuk menentukan citra wajah yang cocok

Setelah mendapatkan matriks histogram dari citra wajah, algoritma Local Binary Pattern Histogram (LBPH) akan menghitung jumlah nilai histogram terkecil untuk menemukan citra wajah yang cocok pada citra wajah di dalam dataset. Rumus yang dipakai untuk menghitung nilai

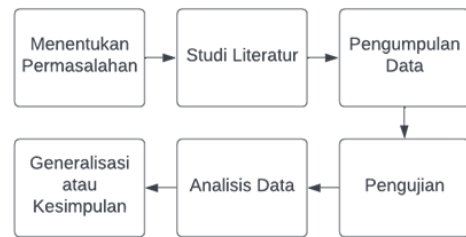
histogram terkecil menggunakan persamaan (7). Nilai D merupakan nilai histogram terkecil citra wajah yang disimpan pada database dengan citra wajah uji.

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^n (histogram1_i - histogram2_i)^2} \dots\dots\dots (7)$$

D = Nilai Histogram Terkecil Citra Wajah

Pada Database dikurangi Citra Wajah Uji
 histogram1 = Nilai Histogram Terkecil Citra Wajah Pada Database
 histogram2 = Nilai Histogram Citra Wajah Uji

METODE PENELITIAN



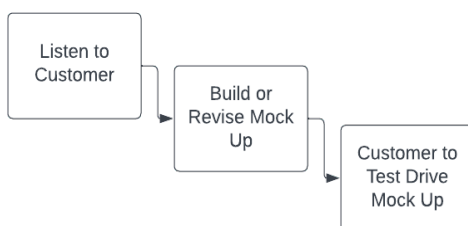
Gambar 1: Tahapan Metode Penelitian

Berdasarkan tahapan metode penelitian pada gambar 1, langkah pertama adalah menentukan permasalahan, yaitu bagaimana membuat sebuah aplikasi presensi yang nantinya bisa digunakan untuk menggantikan presensi dengan cara konvensional atau kertas. Setelah itu, dilakukan studi literatur untuk mencari dan mengkaji informasi yang relevan dari berbagai sumber, seperti jurnal ilmiah atau buku, guna memahami penelitian-penelitian terdahulu terkait topik tersebut. Langkah berikutnya adalah pengumpulan data, pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan gambar dataset wajah dengan 2 pencahayaan yang berbeda dan untuk mengetahui tingkat kecerahan dalam satuan lux di ukur menggunakan aplikasi Lux Light Meter pada Smartphone Android yang memiliki Ambient Light Sensor, dataset pertama memiliki nilai lux yang

diterima sebesar 368lx dan pada ruangan seluas 10.4076m² yang memiliki nilai lumen yang dihasilkan sebesar 3829.6lm atau bisa disebut dengan dataset cerah, dan dataset kedua memiliki nilai lux yang diterima sebesar 16lx dan pada ruangan seluas 3.9375m² yang memiliki nilai lumen yang dihasilkan sebesar 62lm atau bisa disebut dengan dataset agak gelap untuk kemudian diujikan pada aplikasi presensi.

Setelah data terkumpul, pengujian dilakukan dengan 2 cara presensi yaitu presensi menggunakan kamera realtime dengan beberapa jarak yang berbeda dari kamera webcam dan input le gambar .jpg dengan resolusi gambar input yang berbeda. Hasil dari pengujian dengan 2 cara presensi ini kemudian di analisis lebih lanjut untuk menemukan hasil dari penggunaan aplikasi presensi, kemudian dibuat generalisasi atau kesimpulan bagaimana hasil keakuratan presensi dengan 2 dataset yang berbeda kondisi pencahayaannya.

Pada perancangan aplikasi presensi berbasis face recognition dengan local binary patterns histograms menggunakan metode studi literatur beberapa jurnal dan pengembangan sistem prototype dengan metode yang bersifat sekuensial[6]. Berikut tahapannya:



Gambar 2: Tahapan Pengembangan

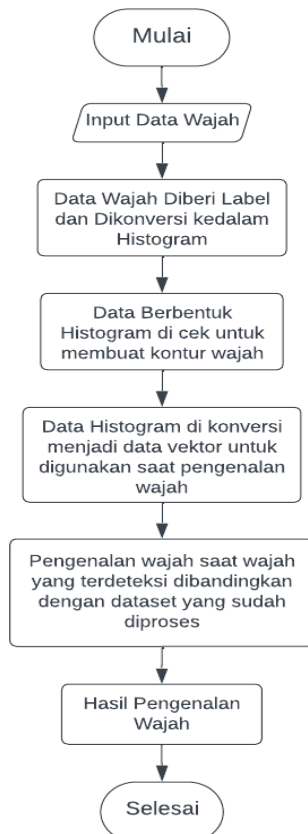
Dari tahapan pengembangan sistem pada gambar 2, dapat dijelaskan 3 tahapannya yaitu:

1. Listen to Customer: Proses pengembangan aplikasi presensi berbasis face recognition dimulai dengan tahap Listen to Customer, yaitu mengumpulkan informasi terkait kebutuhan dan masalah yang dihadapi oleh pengguna. Pada tahap ini, dilakukan

identifikasi mendalam mengenai kebutuhan pengguna, yang menjadi dasar dalam merancang desain antarmuka yang sesuai. Setelah desain tampilan terbentuk, konsep yang tepat dikembangkan untuk memastikan rancangan aplikasi dapat memenuhi kebutuhan pengguna, khususnya dalam konteks presensi menggunakan teknologi pengenalan wajah.

2. Build / revise mock-up: Selanjutnya, pada tahap Build / Revise Mock-up, dibangunlah prototype awal berdasarkan hasil analisis dan desain yang telah dirumuskan sebelumnya. Pengembangan prototype ini dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan memanfaatkan library lbphfacerecognizer sebagai komponen utama dalam mendeteksi dan mengenali wajah yang tertangkap kamera. Library ini dipilih karena kemampuannya yang sesuai dalam menjalankan algoritma Local Binary Patterns Histograms (LBPH) untuk pengenalan wajah. Pada tahap ini, prototype disesuaikan dan diperbaiki jika ditemukan kekurangan atau masalah dalam pembuatan, sehingga produk yang dihasilkan semakin sesuai dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi.

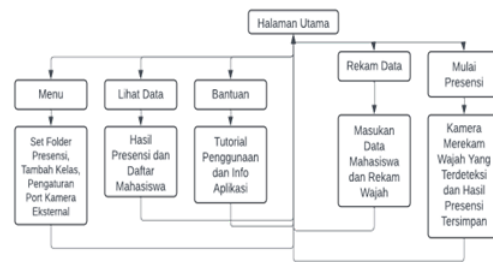
3. Customer test drive mock-up: Tahap berikutnya adalah Customer Test Drive Mock-up, di mana prototype yang telah dikembangkan diuji secara menyeluruh dengan pengguna. Pengujian ini bertujuan untuk menilai kelayakan prototype. Pengujian dilakukan dengan dua metode presensi, yaitu menggunakan kamera secara realtime serta dengan le gambar berformat .jpg. Dua dataset yang berbeda kondisi pencahayaan digunakan untuk menguji keakuratan dan kinerja aplikasi dalam situasi yang bervariasi, memastikan bahwa aplikasi mampu berfungsi dengan baik dalam berbagai kondisi pencahayaan yang mungkin dihadapi saat digunakan dalam praktik nyata.



Gambar 3: Tahapan Local Binary Patterns Histograms

Pada gambar 3, dijelaskan bagaimana alur pengolahan dataset berupa gambar wajah menggunakan metode LBPH yang diterapkan pada aplikasi presensi berbasis face recognition, saat data wajah diinput, data akan dilabeli dan di konversi kedalam bentuk histogram. Data yang berbentuk histogram ini di cek dan kemudian dikonversi menjadi data vektor untuk digunakan pada saat pengenalan wajah. Saat proses pengenalan wajah, wajah yang terdeteksi kemudian dibandingkan dengan data yang sudah ada, kemudian menghasilkan hasil pengenalan wajah.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 4: Struktur Navigasi Aplikasi Presensi

Aplikasi berhasil dibangun berdasarkan pengembangan sistem prototype dan struktur navigasi pada gambar 4, dimana pengguna dapat mengakses menu rekam data untuk mengambil dataset wajah dan mulai presensi untuk memulai sesi presensi. 3 menu dropdown yaitu menu untuk set folder presensi, menambah kelas baru, lihat data untuk melihat hasil presensi dan data mahasiswa dan bantuan untuk melihat info dan panduan penggunaan aplikasi.



Gambar 5: Tampilan Halaman Utama

Pada gambar 5, Halaman utama dibuat sederhana dengan logo aplikasi berada di tengah atas, lalu 2 button yaitu tombol rekam data untuk menuju kehalaman rekam data dan tombol mulai presensi untuk selanjutnya ke halaman mulai presensi.



Gambar 6: Tampilan Halaman Rekam Data

Tampilan Halaman Rekam Data pada gambar 6, Menu rekam wajah berhasil menambahkan data berupa NIM, Nama dan Kelas kedalam le .csv per kelas yang sudah dipilih. Setelah memasukkan 3 data, selanjutnya aplikasi berhasil memunculkan kamera untuk mulai merekam dataset wajah, dan setelah dataset wajah berhasil direkam, dataset wajah akan dilabeli dengan Nama yang sudah di input tadi. Pengguna dapat menambahkan data baru dengan menginput data untuk selanjutnya merekam data wajah sebanyak 100 buah gambar wajah untuk kemudia disimpan menjadi dataset.

```

Mahasiswa > 47101 > hasiltraining > ! Trainer.yml
1 X,YAML:1.0
2 ---
3 opencv_lbfhfaces:
4   threshold: 1.7976931348623157e+388
5   radius: 1
6   neighbors: 8
7   grid_x: 8
8   grid_y: 8
9   histograms:
10    - !!opencv-matrix
11      rows: 1
12      cols: 16384
13      dt: f
14      data: [ 3.62879224e-02, 2.14158241e-02, 2.37953593e-03,
15             5.94883971e-03, 1.36823319e-02, 1.78465201e-03,
16             2.37953593e-03, 1.48720993e-02, 5.94883983e-04, 0., 0.,
17             5.94883983e-04, 9.51814372e-03, 5.94883983e-04,
18             1.48720993e-02, 2.43902430e-02, 2.14158241e-02,
19             9.51814372e-03, 0., 1.78465201e-03, 4.16418770e-03,
20             1.78465201e-03, 5.94883983e-04, 3.56930401e-03,
21             3.56930401e-03, 2.37953593e-03, 0., 2.37953593e-03,
22             2.97441985e-02, 1.78465201e-03, 2.73646630e-02,
23             3.09339669e-02, 2.37953593e-03, 0., 0., 0., 0.,
24             5.94883983e-04, 1.18976797e-03, 0., 0., 0., 0.,
25             1.78465201e-03, 5.94883971e-03, 1.18976797e-03, 0.,
26             1.78465201e-03, 0., 0., 1.18976797e-03, 8.92235956e-03,
27             2.97441985e-03, 0., 0., 2.79595479e-02, 2.37953593e-03,
28             1.66567508e-02, 1.42772160e-02, 1.01138279e-02,
29             2.37953593e-03, 0., 5.94883983e-04, 4.75907186e-03,
30             5.94883983e-04, 0., 2.97441985e-03, 1.18976797e-03, 0.,
31             0., 2.37953593e-03, 0., 1.78465201e-03, 1.78465201e-03,
32             5.35395602e-03, 1.18976797e-03, 0., 0., 0., 0.,
33             0., 0., 0., 1.78465201e-03, 5.94883983e-04, 5.94883983e-04
    
```

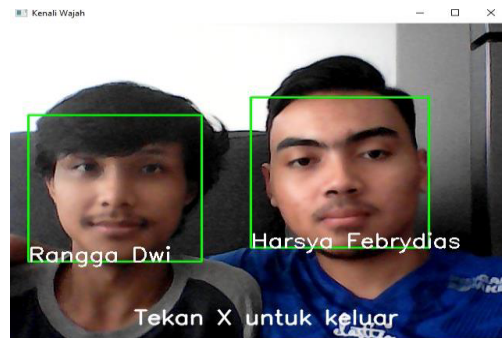
Gambar 7: Hasil Penyimpanan Gambar Wajah Menjadi Dataset

Pada gambar 7, Gambar wajah yang diambil tadi kemudian disimpan dan diolah menggunakan metode lbph dengan library lbphfacerecognizer untuk kemudian diubah menjadi le .yml dan bisa digunakan saat sesi presensi.



Gambar 8: Tampilan Menu Mulai Presensi

Tampilan Menu Mulai Presensi pada gambar 8, dijelaskan jika setelah dataset wajah tersimpan, selanjutnya dapat melakukan sesi presensi dengan 2 pilihan presensi, menggunakan kamera realtime dan menggunakan le gambar .jpg.



Gambar 9: Presensi Menggunakan Kamera Realtime

Pada gambar 9 Saat presensi dimulai kamera akan otomatis menyala dan mendeteksi wajah yang terdapat pada frame kamera, jika wajah yang terdeteksi dikenali maka kotak hijau akan tergambar pada wajah dan menampilkan nama yang tersimpan sebelumnya saat proses rekam data.



Gambar 10: Presensi Menggunakan Input Gambar.jpg

Presensi dengan input gambar .jpg pada gambar 10, dilakukan dengan memilih le gambar yang akan digunakan untuk presensi, setelah gambar muncul wajah akan dideteksi dan dikenali jika wajah sudah terdapat pada dataset, hasil presensi baik menggunakan kamera atau input le gambar .jpg berupa le .csv.

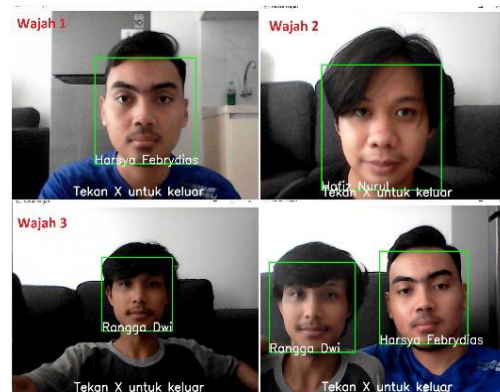
NIM	Nama	Tanggal	Waktu
12001008	Hafiz Nurul Iman	19-06-2024	14:51:46
12001003	Ariq Azmi	19-06-2024	14:51:17
11920001	Rehan Anwar ST	19-06-2024	14:51:02
12001007	Harsya Febridyas	19-06-2024	14:50:57

Gambar 11: Tampilan Menu Lihat Data Hasil Presensi

Pada gambar 11, Hasil presensi dapat dilihat melalui menu lihat data untuk menampilkan hasil presensi yang diinginkan dari le .csv. Pada menu lihat data presensi hasil presensi dapat dipilih dengan memilih le .csv presensi terlebih dahulu dengan memunculkan NIM, Nama, tanggal dan waktu presensi. Pada Dropdown menu bantuan terdapat 2 menu yaitu tutorial penggunaan aplikasi yang berfungsi sebagai panduan singkat untuk menggunakan aplikasi dan tentang aplikasi yang berisi informasi singkat tentang aplikasi.

Pengujian dilakukan pada 2 pilihan cara presensi yaitu menggunakan kamera

realtime dan le gambar .jpg menggunakan 2 dataset dengan pencahayaan yang berbeda, yaitu dataset cerah dengan nilai lux sebesar 368lx dan dataset agak gelap dengan nilai lux sebesar 16lx. Pada pengambilan dataset dengan 2 pencahayaan yang berbeda, untuk mengetahui tingkat kecerahan dalam satuan lux di ukur menggunakan aplikasi Lux Light Meter pada Smartphone Android yang memiliki Ambient Light Sensor.



Gambar 12: Pengujian Presensi Menggunakan Kamera Realtime

Pengujian pertama ialah pengujian Pengujian presensi menggunakan kamera realtime. Pengujian ini dilakukan pada jarak 25, 50 dan 75 sentimeter pada setiap wajah. Pengujian menggunakan 2 dataset dengan pencahayaan yang berbeda, yaitu dataset cerah dengan nilai lux sebesar 368lx dan dataset agak gelap dengan nilai lux sebesar 16lx. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1 dan 2:

Tabel 1: Hasil Pengujian Presensi Menggunakan Kamera Dengan Dataset Dengan Nilai 368lx atau Cerah

Uji pencahayaan sama dengan dataset (368lx)	Jarak Uji dalam cm		
	25	50	>75
Wajah 1	Dikenali	Dikenali	Dikenali
Wajah 2	Dikenali	Dikenali	Dikenali
Wajah 3	Dikenali	Dikenali	Dikenali
Uji pencahayaan lebih cerah daripada dataset (>450lx)	Jarak Uji dalam cm		
	25	50	>75
Wajah 1	Dikenali	Dikenali	Tdk Terdeteksi
Wajah 2	Dikenali	Tdk Terdeteksi	Tdk Terdeteksi
Wajah 3	Dikenali	Tdk Terdeteksi	Tdk Terdeteksi
Uji pencahayaan lebih gelap daripada dataset (16lx)	Jarak Uji dalam cm		
	25	50	>75
Wajah 1	Sulit Dikenali	Tdk Terdeteksi	Tdk Terdeteksi
Wajah 2	Sulit Dikenali	Tdk Terdeteksi	Tdk Terdeteksi
Wajah 3	Sulit Dikenali	Tdk Terdeteksi	Tdk Terdeteksi

Tabel 2: Presentase Hasil Pengujian Presensi Menggunakan Kamera Dengan Dataset Dengan Nilai 368lx atau Cerah

Pencahayaan	Deteksi	Pengenalan
Sama dengan dataset	100% (9/9)	100% (9/9)
Lebih cerah dari dataset >450lx	44.4% (4/9)	100% (4/4)
Lebih gelap dari dataset 16lx	33.3% (3/9)	0% (0/3)

Pengujian pertama ialah presensi menggunakan kamera realtime dengan dataset cerah atau memiliki nilai lux yang diterima sebesar 368lx dan kondisi pencahayaan pada saat pengujian sama dengan pengambilan dataset dan lebih cerah atau memiliki nilai lux yang diterima sebesar >450lx dengan jarak wajah dari kamera yaitu 25 sentimeter, 50 sentimeter dan lebih dari 75 sentimeter.

Hasil pengujian dari 3 wajah, pengujian dengan pencahayaan yang sama dengan dataset menunjukkan dengan dataset cerah dapat dideteksi dan dikenali 100% pada jarak 25, 50 dan lebih dari 75 sentimeter dari masing masing 3 jarak percobaan pada setiap wajah.

Lalu dengan kondisi pencahayaan yang lebih cerah daripada saat pengambilan dataset, presentase pendeteksian wajah sebesar 44.4% atau 4 dari 9 wajah yang seharusnya terdeteksi dan presentase pengenalan sebesar 100% dari 4 wajah yang dideteksi, pada wajah 1 dengan jarak 25 dan 50 sentimeter berhasil dideteksi dan dikenali, sedangkan pada jarak lebih dari 75 sentimeter wajah tidak terdeteksi. Pada wajah 2 dan 3, hanya pada jarak 25

sentimeter wajah dapat dideteksi dan agak sulit dikenali, sedangkan pada jarak 50 dan lebih dari 75 sentimeter wajah tidak terdeteksi dan tidak bisa dikenali.

Lalu dengan kondisi pencahayaan yang lebih gelap atau memiliki nilai lux yang diterima hanya $\pm 16lx$, presentase pendeteksian wajah hanya sebesar 33.3% dan tidak dapat mengenali wajah yang terdeteksi, ketiga wajah uji pada jarak 25 sentimeter dapat dideteksi tetapi sulit untuk dikenali, dan pada jarak 50 dan lebih dari 75 sentimeter, wajah tidak dapat terdeteksi dan dikenali.

Selanjutnya pengujian kedua ialah presensi menggunakan kamera realtime dengan dataset agak gelap atau memiliki nilai lux yang diterima sebesar 16lx dan kondisi pencahayaan pada saat pengujian sama dengan pengambilan dataset dan lebih cerah atau memiliki nilai lux yang diterima sebesar 200386lx dengan jarak uji yang sama pada pengujian yang pertama. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 3 dan 4:

Tabel 3: Hasil Pengujian Presensi Menggunakan Kamera Dengan Dataset Dengan Nilai 16lx atau Agak Gelap

Uji pencahayaan sama dengan dataset (16lx)	Jarak uji dalam cm		
	25	50	>75
Wajah 1	Dikenali	Dikenali	Sulit Dideteksi
Wajah 2	Dikenali	Dikenali	Sulit Dideteksi
Wajah 3	Dikenali	Dikenali	Sulit Dideteksi
Uji pencahayaan lebih cerah daripada dataset (200-386lx)	Jarak uji dalam cm		
	25	50	>75
Wajah 1	Sulit Dikenali	Sulit Dideteksi	Tdk Terdeteksi
Wajah 2	Sulit Dikenali	Sulit Dideteksi	Tdk Terdeteksi
Wajah 3	Sulit Dikenali	Sulit Dideteksi	Tdk Terdeteksi

Tabel 4: Presentase Hasil Pengujian Presensi Menggunakan Kamera Dengan Dataset Dengan Nilai 16lx atau Agak Gelap

Pencahayaan	Deteksi	Pengenalan
Sama dengan dataset	66.6% (6/9)	100% (6/6)
Lebih cerah dari dataset 200-386lx	33.3% (3/9)	0% (0/3)

Hasil pengujian dari 3 wajah pada tabel 3 dan 4, pengujian dengan pencahayaan yang sama dengan dataset memiliki presentasi pendeteksian wajah sebesar 66.6% atau 6 dari 9 wajah yang seharusnya dideteksi dan 100% presentasi pengenalan dari 6 wajah yang dideteksi, pada jarak 25

dan 50 sentimeter ketiga wajah dapat terdeteksi dan dikenali dengan baik, sedangkan pada jarak lebih dari 75 sentimeter wajah sulit dideteksi dan tidak dapat dikenali.

Lalu dengan pengujian dalam kondisi pencahayaan yang lebih cerah, presentase pendeteksian wajah sebesar 33.3% atau 3 dari 9 wajah yang seharusnya bisa dikenali dan tidak bisa mengenali wajah dari 3 wajah yang terdeteksi, ketiga wajah dapat dideteksi dan sulit dikenali pada jarak 25 sentimeter, lalu pada jarak 50 sentimeter sulit untuk dideteksi dan tidak dapat dikenali dan pada jarak lebih dari 75 sentimeter tidak dapat terdeteksi.

Sedangkan pengujian dengan kondisi pencahayaan yang gelap, ketiga wajah dalam jarak apapun, tidak dapat terdeteksi.

Pengujian selanjutnya ialah pengujian presensi dengan menggunakan le gambar .jpg, pengujian dengan le gambar ini menggunakan 3 le gambar dengan 3 wajah uji dengan resolusi 3264 x 1472 dan 1 le gambar dengan 3 wajah uji dan 3 wajah yang tidak terdapat pada dataset dengan resolusi 4640 x 2612. Keempat le gambar diujikan dengan resolusi asli, setengah resolusi dari gambar asli dan 2 kali lipat resolusi dari gambar asli dengan keterangan wajah sama seperti pengujian sebelumnya. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5 dan 6:



Gambar 13: Gambar Uji Presensi Dengan File .jpg

Tabel 5: Hasil Pengujian Presensi Menggunakan File Gambar Dengan Dataset Dengan Nilai 368lx atau Cerah

Resolusi asli dengan conf <60, >85	1	2	3	Resolusi asli dengan conf <40, >85	1	2	3
Gambar 1 dengan wajah 1, 2, 3	3	3	x	Gambar 1 dengan wajah 1, 2, 3	xx	xx	x
Gambar 2 dengan wajah 1, 2	x	1	-	Gambar 2 dengan wajah 1, 2	x	xx	-
Gambar 3 dengan wajah 1, 3	1	-	1	Gambar 3 dengan wajah 1, 3	xx	-	xx
Gambar 4	1	1	x	Gambar 4	xx	xx	x
Resolusi setengah dari gambar asli	1	2	3	Resolusi dua kali lipat	1	2	3
Gambar 1 dengan wajah 1, 2, 3	xx	xx	x	Gambar 1 dengan wajah 1, 2, 3	1	2	x
Gambar 2 dengan wajah 1, 2	3	3	-	Gambar 2 dengan wajah 1, 2	1	2	-
Gambar 3 dengan wajah 1, 3	3	-	3	Gambar 3 dengan wajah 1, 3	2	-	2
Gambar 4	1	1	x	Gambar 4	1	2	x

Tabel 6: Presentase Hasil Pengujian Presensi Menggunakan File Gambar Dengan Dataset Dengan Nilai 368lx atau Cerah

Resolusi Gambar	Deteksi	Pengenalan	Tidak Dapat Mengenali	Salah Mengenali
50%	80% (8/10)	25% (2/8)	25% (2/8)	50% (4/8)
100%	70% (7/10)	28.6% (2/7)	-	71.4% (5/7)
200%	70% (7/10)	75% (6/8)	-	25% (2/8)

Dari hasil pengujian pada tabel 5 dan 6, dataset wajah cerah dengan resolusi asli, pada gambar 1 wajah 1 dan 2 terdeteksi dan dikenali sebagai wajah 3 sedangkan wajah 3 tidak terdeteksi, lalu pada gambar 2 wajah 1 tidak terdeteksi dan wajah 2 dikenali sebagai wajah 1, lalu pada gambar 3 wajah 1 dikenali dengan wajah 1 dan wajah 3 dikenali dengan wajah 1, sedangkan pada gambar 3 wajah dan 3 wajah diluar dataset wajah 1, 2 dan 3 dikenali dengan wajah 1. Dengan resolusi asli presentase mendeteksi wajah sebesar 70% atau 7 dari 10 wajah yang seharusnya terdeteksi dan presentase mengenali wajah sebesar 28,6% atau 2 dari 7 wajah yang terdeteksi.

Pada pengujian dengan resolusi setengah dari gambar asli, pada gambar 1 wajah 1 dan 2 tidak dikenali dan wajah 3 tidak terdeteksi, lalu pada gambar 2 wajah 1 dan 2 dikenali sebagai wajah 3, lalu pada gambar 3 wajah 1 dan 3 tidak dikenali, sedangkan pada gambar 3 wajah dan 3 wajah diluar dataset wajah 1 dan 2 dikenali sebagai wajah 1 dan wajah 3 tidak terdeteksi. Dengan resolusi setengah dari gambar asli presentase mendeteksi wajah sebesar 80%

atau 8 dari 10 wajah yang seharusnya terdeteksi, presentase mengenali wajah sebesar 25% atau 2 dari 8 wajah yang terdeteksi dan presentasi mendeteksi wajah tetapi tidak dapat mengenali sebesar 25% atau 2 dari 8 wajah yang terdeteksi.

Pada pengujian dengan resolusi dua kali lipat dari gambar asli, pada gambar 1 wajah 1 dikenali sebagai wajah 1, wajah 2 dikenali sebagai wajah 2 dan wajah 3 tidak dikenali, lalu pada gambar 2 wajah 1 dikenali sebagai wajah 1 dan wajah 2 dikenali sebagai wajah 2, lalu pada gambar 3 wajah 1 dan 3 dikenali sebagai wajah 2, sedangkan pada gambar 3 wajah dan 3 wajah diluar dataset, wajah 1 dikenali sebagai wajah 1, wajah 2 dikenali sebagai wajah 2 dan wajah 3 tidak terdeteksi. Dengan resolusi 2 kali lipat dari gambar asli presentase mendeteksi wajah sebesar 80% atau 8 dari 10 wajah yang seharusnya terdeteksi dan presentase mengenali wajah sebesar 75% atau 6 dari 8 wajah yang terdeteksi.

Sedangkan pada pengujian dengan condential dikenali dibawah 40 dan tidak dikenali diatas 65, presentase mendeteksi wajah sebesar 70% atau 7 dari 10 wajah yang seharusnya terdeteksi dan presentase 0% dalam pengenalan wajah dari 7 wajah yang terdeteksi.

Tabel 7: Hasil Pengujian Presensi Menggunakan File Gambar Dengan Dataset Dengan Nilai 16lx atau Agak Gelap

Resolusi asli dengan conf <60, >85	1 2 3			Resolusi setengah dari gambar asli	1 2 3			Resolusi dua kali lipat			
	1	2	3		1	2	3	1	2	3	
Gambar 1 dengan wajah 1, 2, 3	xx	xx	x	Gambar 1 dengan wajah 1, 2, 3	xx	xx	x	Gambar 1 dengan wajah 1, 2, 3	1	1	x
Gambar 2 dengan wajah 1, 2	x	2	-	Gambar 2 dengan wajah 1, 2	2	2	-	Gambar 2 dengan wajah 1, 2	1	1	-
Gambar 3 dengan wajah 1, 3	x	-	2	Gambar 3 dengan wajah 1, 3	2	-	2	Gambar 3 dengan wajah 1, 3	1	-	1
Gambar 4	2	2	x	Gambar 4	2	xx	x	Gambar 4	1	1	x

1, 2, 3 = Wajah 1, Wajah 2 dan Wajah 3
x = tidak terdeteksi
xx = tidak dikenali

Tabel 8: Presentase Hasil Pengujian Presensi Menggunakan File Gambar Dengan Dataset Dengan Nilai 16lx atau Agak Gelap

Resolusi Gambar	Deteksi	Pengenalan	Tidak Dapat Mengenali	Salah Mengenali
50%	80% (8/10)	12.5% (1/8)	37.5% (3/8)	50% (4/8)
100%	60% (6/10)	33.3% (2/6)	33.3% (2/6)	33.3% (2/6)
200%	80% (8/10)	50% (4/8)	-	50% (4/8)

Dari hasil pengujian pada tabel 7 dan 8, dataset wajah agak gelap dengan resolusi asli, pada gambar 1 wajah 1 dan 2 tidak dikenali sedangkan wajah 3 tidak terdeteksi, lalu pada gambar 2 wajah 1 tidak terdeteksi dan wajah 2 dikenali sebagai wajah 2, lalu pada gambar 3 wajah 1 tidak terdeteksi dan wajah 3 dikenali dengan wajah 2, sedangkan pada gambar 3 wajah dan 3 wajah diluar dataset wajah 1 dan 2 dikenali dengan wajah 2 dan wajah 3 tidak terdeteksi. Dengan resolusi asli presentase mendeteksi wajah sebesar 60% atau 6 dari 10 wajah yang seharusnya terdeteksi, presentase mengenali wajah sebesar 33.3% atau 2 dari 6 wajah yang terdeteksi dan presentasi mendeteksi wajah tetapi tidak dapat mengenali sebesar 33.3% atau 2 dari 6 wajah yang terdeteksi.

Pada pengujian dengan resolusi setengah dari gambar asli, pada gambar 1 wajah 1 dan 2 tidak dikenali dan wajah 3 tidak terdeteksi, lalu pada gambar 2 wajah 1 dan 2 dikenali sebagai wajah 2, lalu pada gambar 3 wajah 1 dan 3 dikenali sebagai wajah 2, sedangkan pada gambar 3 wajah dan 3 wajah diluar dataset wajah 1 dikenali sebagai wajah 2, wajah 2 tidak dikenali dan wajah 3 tidak terdeteksi. Dengan resolusi setengah dari gambar asli presentase mendeteksi wajah sebesar 80% atau 8 dari 10 wajah yang seharusnya terdeteksi, presentase mengenali wajah sebesar 12.5% atau 2 dari 8 wajah yang terdeteksi dan presentasi mendeteksi wajah tetapi tidak dapat mengenali sebesar 37.5% atau 3 dari 8 wajah yang terdeteksi.

Pada pengujian dengan resolusi dua kali lipat dari gambar asli, pada gambar 1 wajah 1 dan 2 dikenali sebagai wajah 1 dan wajah 3 tidak terdeteksi, lalu pada gambar 2 wajah 1 dan wajah 2 dikenali sebagai wajah 1, lalu pada gambar 3 wajah 1 dan 3 dikenali sebagai wajah 1, sedangkan pada gambar 3 wajah dan

3 wajah diluar dataset, wajah 1 dan wajah 2 dikenali sebagai wajah 1 dan wajah 3 tidak terdeteksi. Dengan resolusi 2 kali lipat dari gambar asli presentase mendeteksi wajah sebesar 80% atau 8 dari 10 wajah yang seharusnya terdeteksi dan presentase mengenali wajah sebesar 50% atau 4 dari 8 wajah yang terdeteksi.

PENUTUP

Dari hasil penjabaran hasil aplikasi, dapat disimpulkan jika aplikasi presensi pengenalan wajah ini dapat berjalan dengan baik, dimana semua button yang ada dan transisi antar halaman sesuai dengan fungsi semestinya. Tiap halaman menu juga menunjukkan sesuai dengan isi halamannya. Fungsi kamera pada menu rekam data dan presensi dengan kamera real time juga berjalan sesuai fungsinya dengan berhasil membaca wajah yang terdapat pada kamera dan bisa mengenali wajah yang terdapat pada dataset.

Berdasarkan hasil pengujian presensi menggunakan kamera realtime, dengan dataset cerah dan diuji dengan pencahayaan yang sama, wajah dapat di deteksi dan dikenali dengan baik dari jarak manapun dengan presentase pendeteksian dan pengenalan sebesar 100%, sedangkan dengan uji pencahayaan yang lebih cerah hanya pada jarak dekat wajah dapat dikenali dengan baik dan pada jarak sedang dan jauh tidak dapat dideteksi dengan presentase 44.4% pada pendeteksian wajah dan 100% pada pengenalan wajah. Dengan dataset agak gelap dan uji pencahayaan yang sama, hanya pada jarak dekat dan sedang wajah dapat di deteksi dan dikenali dengan baik, sedangkan pada jarak jauh wajah sulit terdeteksi oleh kamera dengan presentase pendeteksian wajah sebesar 66.6% dan 100% pada pengenalan wajah, sedangkan dengan uji pencahayaan yang lebih cerah wajah sulit dikenali pada jarak dekat dan sulit dideteksi pada jarak sedang dan jauh dengan presentase 33.3% pada pendeteksian wajah dan tanpa bisa mengenali wajah yang dideteksi. Dari hasil pengujian presensi menggunakan le .jpg, dataset cerah dibandingkan dengan dataset agak gelap dan

menggunakan resolusi gambar 2x lipat dari resolusi asli, presentase pengenalan wajah lebih tinggi 25% dengan presentase keberhasilan mendeteksi wajah sama atau sebesar 80%. Pada resolusi asli dan resolusi setengah dari resolusi asli, terdapat banyak pengenalan yang salah baik dalam dataset cerah sebesar 71.4% dan 50% maupun dataset agak gelap sebesar 33.3% dan 50% .

Dari hasil pengujian ini dapat dianalisa jika presensi dengan kamera realtime dan le gambar

.jpg hasilnya akan lebih akurat dengan pencahayaan yang cerah saat pengambilan dataset dibandingkan dengan dataset dengan pencahayaan yang agak gelap, kemudian untuk presensi menggunakan kamera realtime pada saat melakukan presensi juga dengan pencahayaan yang sama cerahnya, wajah akan mudah di deteksi dan dikenali dibanding dengan pencahayaan yang lebih cerah dan presensi dengan kondisi pencahayaan yang gelap mengakibatkan wajah tidak dapat terdeteksi dan untuk presensi menggunakan le gambar .jpg akurasi pendeteksian dan pengenalan akan lebih tinggi jika menggunakan resolusi gambar yang lebih tinggi juga. Pada presensi dengan kamera realtime ini penggunaan seperti kamera atau masker akan mengganggu pendeteksian wajah sehingga wajah tidak akan terdeteksi oleh kamera dan wajah harus menghadap lurus ke kamera. Frame kamera dapat membaca data wajah dengan cepat tanpa harus menunggu beberapa detik, jadi saat melakukan presensi walaupun bergantian tidak akan memakan waktu yang cukup lama. Penggunaan kaca mata pada presensi dengan le .jpg ini wajah masih bisa terdeteksi, tetapi jika wajah tertutup rambut pada bagian dahi wajah tidak akan terdeteksi. Pencahayaan pada le .jpg juga harus diperhatikan agar semua wajah berada dalam pencahayaan yang sama, seperti halnya dengan presensi dengan kamera realtime.

Aplikasi Presensi Berbasis Face recognition ini masih dapat dikembangkan lebih jauh kedepannya dengan menambahkan beberapa menu yang dapat mendukung kegiatan presensi. Perbaikan

pada presensi dengan gambar dapat dilakukan dengan memperbaiki kualitas akurasi pembacaan agar dapat menjadi cara lain melakukan presensi selain dengan kamera realtime. Aplikasi ini juga kedepannya dapat diintegrasikan dengan sistem lainnya dan tidak terpaku hanya untuk penggunaan pada presensi mahasiswa saja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kurnia Ramadhani. Aplikasi absensi karyawan menggunakan google form dengan tur nfc (near eld communication) berbasis iot (inter68 Daftar Pustaka 69 net of things) pada sta penerimaan mahasiswa baru. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 23(2), June 2024.
- [2] Is Mardianto Muhammad Azamy, Anung B. Ariwibowo. Face recognition implementation with mtcnn on attendance system prototype at trisakti university. *Indonesian Journal of Banking and Financial Technology (FINTECH)*, 1(1):73 88, January 2023.
- [3] Andri Nugraha Ramdhon and Fadly Febriya. Penerapan face recognition pada sistem presensi. *Journal of Applied Computer Science and Technology*, 2(1):12 17, June 2021.
- [4] Rifki Kosasih and Christian Daomara. Pengenalan wajah dengan menggunakan metode local binary patterns histograms (lbph). *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5(4):1258, October 2021.
- [5] Dahlan Susilo Dionisius Yosa Ardhitio. Optimasi face recognition untuk presensi pegawai. *Technical and Vocational Education International Journal*, 3(2), August 2023.
- [6] Zulfachmi Titania Pricillia. Survey paper: Perbandingan metode pengembangan perangkat lunak(waterfall, prototype, rad). *Bangkit Indonesia*, X(01), March 2021