

IMPLEMENTASI FACE RECOGNITION PADA SISTEM PRESENSI MAHASISWA MENGGUNAKAN METODE SSD DAN LBPH

Muhammad Fauzan Yasykur^a, Wahyu Andi Saputra^b

^{a,b}*Fakultas Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto, Jawa Tengah*

^a20102041@ittelkom-pwt.ac.id, ^bandi@ittelkom-pwt.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi di era digitalisasi telah memberikan dampak signifikan pada berbagai sektor, termasuk pendidikan tinggi. Inovasi teknologi gencar dilakukan untuk mendukung kegiatan perkuliahan, salah satunya adalah sistem presensi mahasiswa. Beberapa diantaranya yang sudah diterapkan adalah teknologi RFID pada Kartu Tanda Mahasiswa dan scan kode QR. Namun keduanya masih memiliki celah kekurangan seperti risiko terjadinya kehilangan KTM, penyalahgunaan kode QR atau bahkan fenomena titip absen. Penggunaan sistem biometri seperti face recognition menjadi alternatif inovasi untuk meningkatkan keabsahan presensi mahasiswa. Penelitian ini mengimplementasikan teknologi face recognition secara real time pada sistem presensi mahasiswa berbasis web dengan mengombinasikan metode *Single Shot Multibox Detector* (SSD) dan *Local Binary Pattern Histogram* (LBPH). Metode SSD digunakan sebagai pendeteksi wajah (*face detector*) dan LBPH sebagai pengenalan wajahnya (*face recognizer*). Penelitian ini melibatkan pengujian akurasi dalam mendeteksi dan mengenali wajah mahasiswa berdasarkan parameter jarak, jumlah wajah dalam satu frame dan posisi wajah. Pada pengujian deteksi wajah untuk parameter jarak radius 30 cm hingga 100 cm dan posisi wajah diperoleh akurasi 100%. Pengujian pengenalan wajah berdasarkan posisi wajah memperoleh akurasi mencapai 85% dan presisi 87%, pengenalan wajah berdasarkan jarak memperoleh akurasi sebesar 85% dan presisi sebesar 86%.

Kata kunci : *face recognition, LBPH, pengenalan wajah, sistem presensi, SSD*

ABSTRACT

The development of technology in the era of digitalization has had a significant impact on various sectors, including higher education. Technological innovations have been actively pursued to support academic activities, one of which is the student attendance system. Some of the technologies that have been implemented include RFID technology on Student Identification Cards and QR code scanning. However, both methods still have shortcomings, such as the risk of losing the Student Identification Card, QR code misuse, or even the phenomenon of proxy attendance. The use of biometric systems, such as face recognition, has become an alternative innovation to enhance the validity of student attendance. This research implements real-time face recognition technology in a web-based student attendance system by combining the Single Shot Multibox Detector (SSD) and Local Binary Pattern Histogram (LBPH) methods. The SSD method is used as the face detector, and LBPH is used as the face recognizer. This research involves testing accuracy in detecting and recognizing student faces based on distance parameters, number of faces in one frame and face position. In face detection testing for radius distance parameters of 30 cm to 100 cm and face position, 100% accuracy was obtained. Testing facial recognition based on facial position obtained accuracy of 85% and precision of 87%, facial recognition based on distance obtained accuracy of 85% and precision of 86%.

Keywords: *face recognition, LBPH, face recognition, student attendance system, SSD*

1. PENDAHULUAN

Pengaruh era digitalisasi terlihat jelas dalam perkembangan dan inovasi teknologi, terutama di sektor pendidikan tinggi. Inovasi teknologi terus dikembangkan untuk mendukung aktivitas perkuliahan, seperti pada sistem presensi mahasiswa. Sejumlah inovasi telah diterapkan dalam sistem presensi, termasuk penggunaan RFID (*Radio Frequency Identity*) pada kartu KTM dan pemindaian kode QR. Namun, keduanya memiliki kelemahan; RFID dapat mengalami penitipan presensi dan risiko kehilangan kartu KTM, sedangkan pemindaian kode QR rentan terhadap kecurangan dengan penyebaran kode kepada mahasiswa yang tidak hadir [1].

Dalam menanggapi tantangan ini, diperlukan inovasi teknologi yang lebih andal, dan solusinya muncul dalam bentuk sistem biometrik, khususnya pengenalan wajah atau *face recognition*. Teknologi biometrik memanfaatkan karakteristik fisik unik, seperti sidik jari, DNA, bentuk tubuh, iris mata, retina mata, dan wajah [2]. Penerapan biometrik salah satunya adalah pengenalan wajah (*face recognition*). Di dalam implementasi sistem presensi, pengenalan wajah menjadi parameter utama untuk memverifikasi kehadiran mahasiswa.

Berbagai metode atau algoritma dapat diterapkan dalam pengenalan wajah, seperti *Convolution Neural Network* (CNN), Eigenface, Fisherface, dan *Local Binary Pattern Histogram* (LBPH). Untuk deteksi wajah, metode Viola-Jones (*Haar Cascade Classifier*), Dlib, dan *Single Shot Multibox Detector* (SSD) dapat digunakan [3][4][5][6].

Telah banyak penelitian sebelumnya dalam bidang pengenalan wajah, contohnya penelitian yang menggunakan metode CNN oleh Satwikayana dkk., yang mencapai tingkat akurasi rata-rata sebesar 92% [7]. Begitu juga

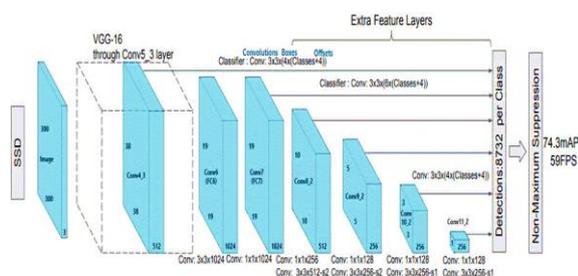
dengan penelitian oleh Kurniawan dan Zulus yang memanfaatkan metode Eigenface dengan akurasi mencapai 90% [8]. Penelitian lain, seperti yang dilakukan oleh Alwendi dan Masriadi, mengenai metode Fisherface mencapai akurasi rata-rata ketepatan pengenalan sebesar 65% [9]. Kemudian, Sugeng dan Mulyana menguji pustaka Dlib dan K-NN, mencapai akurasi pengenalan wajah sebesar 98,3% [10]. Beberapa penelitian bahkan membandingkan metode, seperti yang dilakukan Detila dkk., yang menunjukkan bahwa metode LBPH lebih akurat dan efisien dibandingkan dengan metode Eigenface dan Fisherface [11].

Belum banyak penelitian mengenai metode SSD. Sebuah penelitian oleh Sukusvieri, menggunakan metode SSD untuk deteksi dan pengenalan wajah secara *real-time*, menghasilkan akurasi deteksi wajah yang sangat baik. Namun, kurang baik dalam pengenalan wajah yang bervariasi dan banyak. Oleh karena itu, dibutuhkan kombinasi metode yang lebih akurat untuk mendampingi metode SSD dalam pengenalan wajah [6]. Berdasarkan tantangan tersebut, penelitian ini mengimplementasikan *face recognition* pada sistem presensi mahasiswa berbasis web secara *real-time* dengan mengombinasikan metode SSD dan LBPH. Metode SSD dipilih karena akurasi tinggi dalam mendeteksi wajah, sementara metode LBPH memiliki akurasi baik dan efisien dalam mengenali wajah. Dengan menggabungkan keunggulan keduanya, diharapkan sistem presensi ini memberikan tingkat akurasi yang tinggi dan keandalan dalam memverifikasi kehadiran mahasiswa.

Single Shot Multibox Detector (SSD) adalah metode deteksi objek yang menggunakan jaringan saraf tiruan tunggal. Metode ini populer karena implementasinya yang mudah dan memberikan akurasi tinggi dengan kebutuhan komputasi yang rendah. SSD dapat mendeteksi *multiple* objek dalam satu gambar

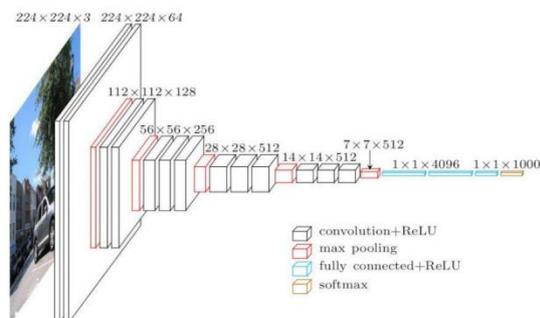
hanya dengan satu pemrosesan, membuatnya efisien [6].

Arsitektur SSD, terlihat pada Gambar 1, terdiri dari dua komponen utama: ekstraksi fitur dan deteksi objek. Bagian pertama menggunakan model klasifikasi canggih seperti jaringan VGG16 (Gambar 2), namun memungkinkan pula penggunaan model lain seperti ResNet atau MobileNet. Bagian ini disebut sebagai *backbone* dengan tujuan menghasilkan peta fitur tingkat tinggi dari gambar input. SSD juga menambahkan enam *feature map* tambahan dengan dimensi spasial lebih rendah, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1 [12].



Gambar 1. Arsitektur SSD

VGG16 dipilih sebagai *backbone* karena kinerjanya yang andal dalam klasifikasi citra berkualitas tinggi dan kepopulerannya dalam masalah yang mendukung *transfer learning*. Dalam modifikasinya, lapisan konvolusional tambahan ditambahkan, memungkinkan ekstraksi fitur pada skala yang beragam dan perlahan mengurangi ukuran input ke setiap lapisan berikutnya, sebagaimana terlihat pada Gambar 2 [6].



Gambar 2. Arsitektur VGG16

Local Binary Pattern Histogram (LBPH) merupakan metode klasifikasi wajah yang terkenal, memperbaiki algoritma LBP (*Local Binary Pattern*) dengan memproses nilai histogram [13]. LBP sendiri adalah metode untuk membedakan objek dari latar belakang dalam proses pengenalan objek, diperkenalkan oleh Timo Ojala dan David Harwood. Operasi LBP melibatkan perbandingan nilai *grayscale* tiap piksel dengan tetangganya. Keunggulan LBP terletak pada kemudahan implementasi dan kemampuan untuk mengekstraksi fitur dengan kecepatan tinggi serta komputasi yang rendah [14].

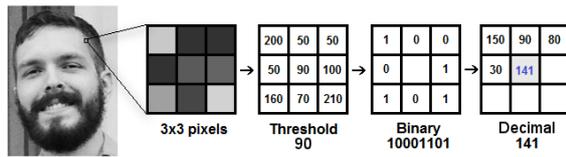
Langkah-langkah dasar pada metode LBPH sama dengan metode LBP, yaitu dengan menggunakan operasi LBP. Berikut adalah tahapan algoritma LBPH [15]:

a. *Variabel Parameter*

LBP memiliki empat variabel parameter: radius, *neighbors* (tetangga), *grid x*, dan *grid y*. Variabel radius, dengan nilai *default* 1, membentuk LBP *circular* dengan menggambarkan area lingkaran di sekitar piksel pusat. Variabel *neighbors* menentukan jumlah titik sampel piksel dalam pembentukan LBP *circular*, dengan nilai *default* 8. Variabel *grid x* dan *grid y* digunakan untuk membagi gambar secara horizontal dan vertikal.

b. *Operasi LBP*

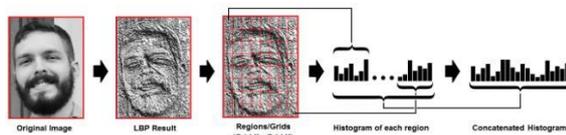
Operasi ini dilakukan pada setiap piksel 3x3 dalam citra yang telah diubah menjadi *grayscale*. Nilai pada piksel pusat digunakan sebagai *threshold*, menentukan nilai piksel tetangga (8 piksel). Jika nilai piksel tetangga lebih besar dari *threshold*, nilainya menjadi 1; jika lebih kecil, nilainya menjadi 0. Setelahnya, nilai biner ini diatur searah jarum jam, dikonversi menjadi nilai desimal, dan menjadi *threshold* untuk membentuk citra baru.



Gambar 3. Operasi LBP

c. *Ekstraksi Histogram*

Citra hasil diubah menjadi histogram dengan membaginya menjadi *grid x* dan *grid y*. Proses ini menggunakan metode LBP. Histogram dari setiap *dataset* digabungkan untuk membentuk pola histogram yang merepresentasikan karakteristik citra.



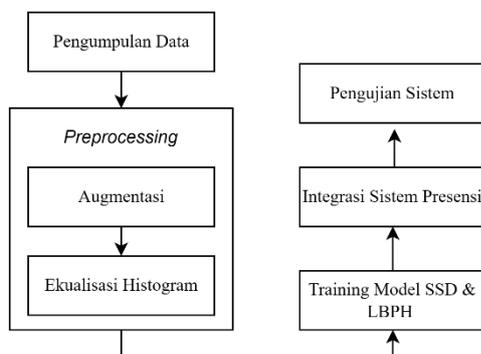
Gambar 4. Proses Ekstraksi Histogram

d. *Pencocokan Nilai Histogram*

Dalam pengenalan wajah, nilai histogram citra uji dibandingkan dengan nilai histogram citra dalam *database* yang di-*training*. Perbandingan menggunakan jarak *Euclidean*, di mana semakin kecil jarak *Euclidean*, semakin mirip kedua histogram tersebut. Jika nilai histogram citra uji mendekati nilai histogram citra dalam *database*, maka wajah dianggap dikenali, menghasilkan nilai *confidence*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, digambarkan dalam bagan berikut.



Gambar 5. Tahapan Metode Penelitian

2.1. Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data, 25 mahasiswa Institut Teknologi Telkom Purwokerto terlibat, di mana 20 diambil sampel gambar wajahnya masing-masing sebanyak 20 gambar. 5 orang bertindak sebagai mahasiswa tidak terdaftar. Pengambilan *dataset* menggunakan kamera *webcam* terhadap 20 mahasiswa, menghasilkan total awal 400 gambar. *Dataset* tersebut kemudian akan di-*preprocess* untuk meningkatkan variasi.

2.2. Preprocessing

Dalam tahap *preprocessing* data, dilakukan penyesuaian gambar untuk optimalisasi model, yakni:

- Augmentasi*: menerapkan teknik *flipping horizontal*, *cropping*, *zoom*, dan *brightness* pada 20 gambar/wajah, sehingga menghasilkan 200 gambar/wajah, dan total *dataset* akhir mencapai 4000 gambar.
- Ekualisasi histogram*: digunakan untuk meningkatkan kontras dan mendapatkan detail yang lebih baik dalam citra. Citra diubah menjadi *grayscale* sebelum ekualisasi.

2.3. Training Model SSD & LBPH

Proses *training* model deteksi wajah menggunakan *pre-trained* model SSD. *Pre-trained* model ini telah diujikan menggunakan *dataset* yang diakui secara global, menjamin kualitasnya [16]. Model yang digunakan adalah *caffe model* yang dikhususkan untuk pengenalan wajah. Model SSD akan mengekstrak hasil deteksi wajah yang berupa ROI (*Region of Interest*) wajah yang selanjutnya akan diproses oleh LBPH.

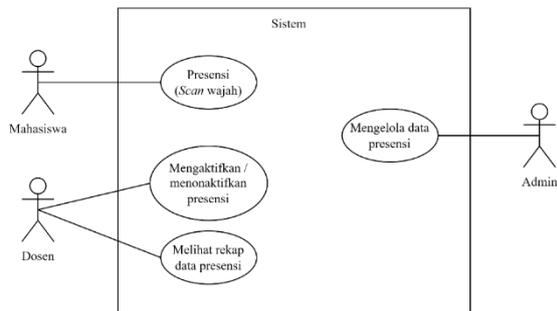
Dataset citra dalam bentuk ROI akan dilatih oleh model LBPH. Penggunaan ROI agar model LBPH hanya berfokus pada area yang ingin diproses nilai pikselnya. Selanjutnya LBPH akan menyimpan setiap informasi piksel pada citra dalam bentuk nilai histogram. Nilai ini diperoleh melalui operasi LBP yang mentranslasi setiap piksel hingga menjadi citra baru (Gambar 3), kemudian citra tersebut diekstrak nilai histogramnya (Gambar 4) untuk kemudian dilakukan pencocokan nilai histogram pada citra yang sedang dikenali.

2.4. Integrasi Sistem Presensi

Sistem presensi dibuat dalam bentuk *website* menggunakan *framework* Flask dan *database* PostgreSQL.

a. Use Case

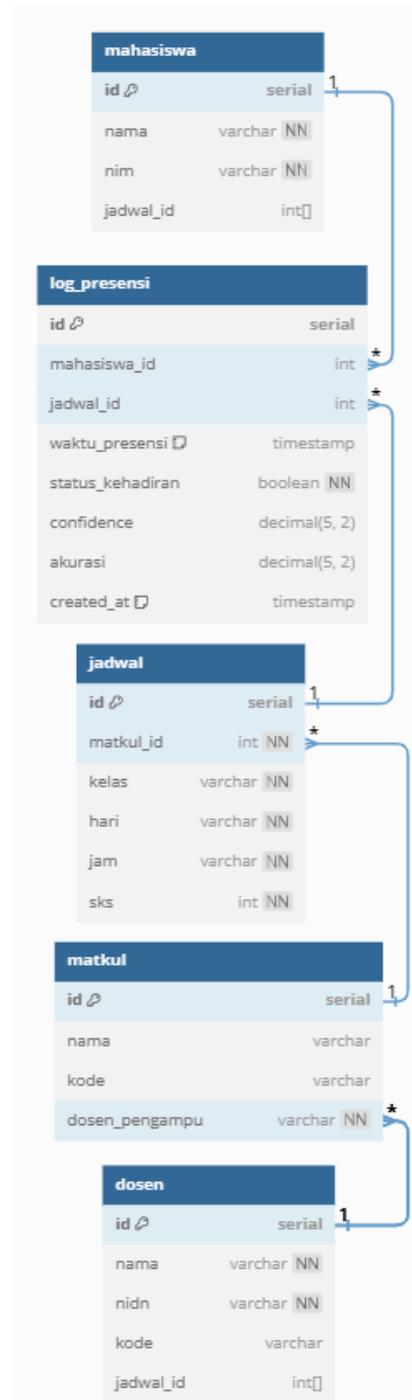
Berikut adalah diagram *use case* sistem presensi mahasiswa pada Gambar 6.



Gambar 6. Use Case Sistem Informasi

Terdapat tiga aktor dalam sistem presensi: mahasiswa dapat melakukan presensi dengan *scan* wajah, dosen memiliki kontrol aktivasi dan non-aktivasi presensi serta akses ke rekap data, dan admin bertanggung jawab mengelola seluruh sistem presensi termasuk penambahan dan penghapusan data presensi.

b. Struktur Database Sistem



Gambar 7. Struktur Database Sistem

Database terdiri dari tabel mahasiswa, dosen, matkul, jadwal dan log presensi.

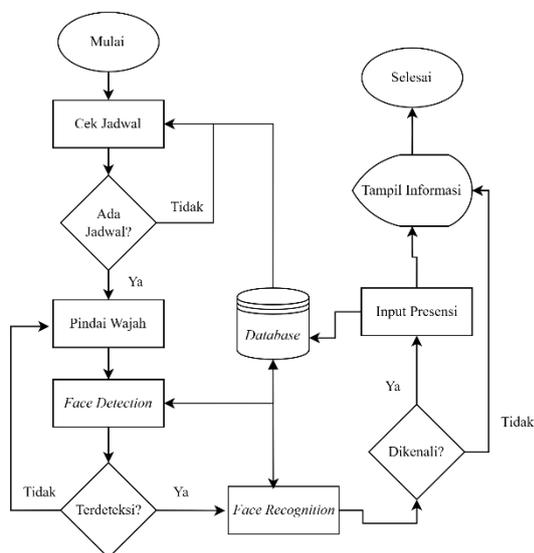
c. Wireframe sistem



Gambar 8. Desain Wireframe Sistem Presensi

Tampilan desain *wireframe* antarmuka halaman presensi mahasiswa terdiri dari dua bagian yaitu di bagian kiri berupa *frame* untuk pemindaian kamera, di bagian kanan berisi informasi perkuliahan dan data mahasiswa yang melakukan presensi.

d. Diagram Alir Sistem Presensi



Gambar 9. Diagram Alir Sistem Presensi

Pada diagram alir sistem presensi (Gambar 9), sistem mulai dengan memeriksa data jadwal di *database*. Jika jadwal tersedia, sistem menampilkan informasi perkuliahan

(lihat Gambar 8). Setelah itu, mahasiswa memindai wajah pada kamera, dan sistem mendeteksi area wajah. Selanjutnya, sistem memproses apakah data wajah terdaftar di *database*, menampilkan *bounding box* di layar. Proses verifikasi wajah mahasiswa berlangsung selama minimal 3 detik. Jika prediksi wajah konsisten dan terdaftar dengan jadwal yang sama, sistem mencatat presensi ke *database* dan menampilkan informasi presensi berhasil. Namun, jika wajah tidak terdaftar, sistem langsung menampilkan informasi presensi gagal.

2.5. Pengujian Sistem

Sistem diuji setelah perancangan, dengan model pengenalan wajah yang telah diintegrasikan ke dalam web sistem presensi. Pengujian bertujuan menilai akurasi sistem dalam mengenali wajah melalui pengujian deteksi wajah, pengenalan wajah, dan presensi mahasiswa. Sebanyak 25 mahasiswa (20 terdaftar dan 5 tidak terdaftar) menjadi subjek pengujian. Proses *scanning* wajah pada pengujian sistem presensi berlangsung selama lebih dari tiga detik untuk memvalidasi presensi. Pengujian deteksi dan pengenalan wajah akan mengukur akurasi dan presisi menggunakan parameter-parameter berikut:

- Jarak wajah dengan kamera: 30 cm, 50 cm, 70 cm, dan 100 cm dengan wajah menghadap lurus ke depan.
- Jumlah wajah dalam satu *frame*.
- Posisi wajah menghadap: depan, 45 derajat ke atas, bawah, kanan, dan kiri.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Dataset

Dalam tahap pengumpulan data diperoleh dari partisipasi 25 responden mahasiswa yang terlibat dalam penelitian ini, dengan

20 responden sebagai mahasiswa terdaftar dalam sistem presensi dan 5 responden tidak terdaftar dalam sistem presensi.

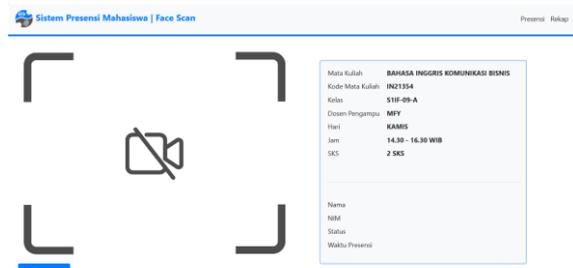
ID	Nama	Citra Wajah	ID	Nama	Citra Wajah
1	Agung Wahyudi		11	Juli Tri Purnomo	
2	Ais Ulul Azmi		12	Mahda Laina Arnumukti	
3	Ardi Sulistyia		13	Maimanatul Arifah	
4	Audenza Maulana		14	Rizki Mugi Setya Adi	
5	Aulia Romadloni Nur Indarti		15	Nanda Ega Wijaya Saputra	
6	Dava Adams Maymanah		16	Nouval Rakha Sutisna	
7	Muhammad Fauzan Yasykur		17	Siti Maghfiroh	
8	Fivy Nur Safitri		18	Tasnim Izza Az Zahroh	
9	Muhammad Irahm Kamil		19	Viktor Irmanto	
10	Irma Barokah		20	Yusron Rizky Putra	
Mahasiswa Tidak Terdaftar					
21	Avief Reja Satria	Tidak terdaftar	24	Muhammad Junaedi	Tidak terdaftar
22	Candra Taufik Kustiyono	Tidak terdaftar	25	Puji Ayuningtyas	Tidak terdaftar

Gambar 10. Dataset 25 Responden Mahasiswa

3.2. Tampilan Web Sistem Presensi

a. Halaman Utama

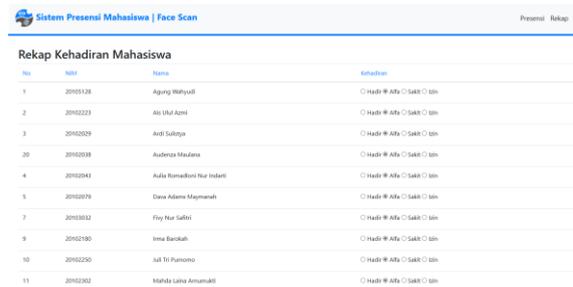
Halaman ini terbagi menjadi dua bagian utama: kamera pemindaian presensi dan informasi presensi. Bagian informasi presensi mencakup detail perkuliahan yang berlangsung dan informasi mahasiswa yang hadir. Saat dibuka, kamera nonaktif, dan tampilan informasi mahasiswa kosong. Data jadwal perkuliahan dan data mahasiswa terhubung ke *database*.



Gambar 11. Antarmuka Halaman Utama

b. Halaman Rekap Kehadiran

Halaman rekap mencatat kehadiran mahasiswa pada perkuliahan. Secara *default*, statusnya adalah alfa, berubah menjadi hadir setelah presensi berhasil.



Gambar 12. Antarmuka Halaman Rekap Kehadiran

c. Halaman Admin

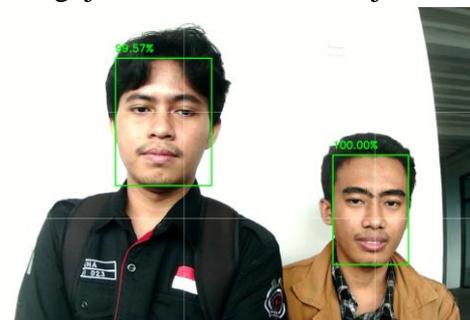
Halaman admin berisi daftar menu halaman untuk mengelola data presensi seperti data mahasiswa, mata kuliah, jadwal perkuliahan hingga log presensi.



Gambar 13. Antarmuka Halaman Admin

3.3. Pengujian

a. Pengujian Deteksi Multi Wajah



Gambar 14. Sampel Deteksi Multi Wajah

Pada Gambar 14 menunjukkan sistem dapat mendeteksi lebih dari satu wajah dalam satu *frame* yang sama.

b. Pengujian Deteksi Parameter Posisi Wajah



Gambar 15. Sampel Pengujian Deteksi parameter Posisi Wajah

Tabel 1. Hasil Pengujian Deteksi Wajah Parameter Posisi Wajah

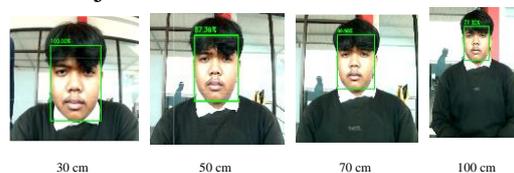
Posisi Wajah	Terdeteksi	Tidak
Depan	25	-
Atas	25	-
Bawah	25	-
Kanan	25	-
Kiri	25	-

Pada Tabel 1 menunjukkan hasil deteksi yang sangat baik untuk pengujian deteksi wajah dengan parameter posisi wajah, seluruh responden dapat terdeteksi oleh model.

Hasil Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Deteksi Wajah} &= \frac{\text{jumlah terdeteksi}}{\text{jumlah seluruh data}} \times 100\% \\ &= \frac{125}{125} \times 100\% = 100\% \end{aligned} \quad (4.1)$$

c. Pengujian Deteksi Parameter Jarak Wajah



Gambar 16. Sampel Pengujian Deteksi Parameter Jarak Wajah

Tabel 2. Hasil Pengujian Deteksi Wajah Parameter Jarak Wajah

Jarak Wajah	Terdeteksi	Tidak
30 cm	25	-
50 cm	25	-
70 cm	25	-
100 cm	25	-

Pada Tabel 2 pengujian deteksi wajah dengan parameter jarak wajah juga mendapat hasil akurasi total yang sangat baik.

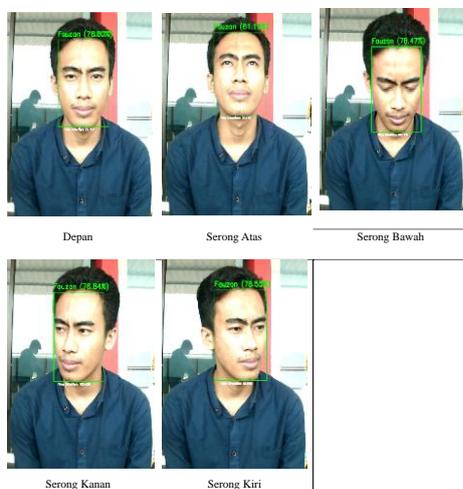
Hasil Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Deteksi Wajah} &= \frac{\text{jumlah terdeteksi}}{\text{jumlah seluruh data}} \times 100\% \\ &= \frac{125}{125} \times 100\% = 100\% \end{aligned} \quad (4.2)$$

d. Pengujian Pengenalan Parameter Posisi Wajah

Pengujian model pengenalan wajah dengan parameter posisi wajah menggunakan elemen-elemen confusion matrix yaitu True Positive (TP), True Negative (TN), False Positive (FP) dan False Negative (FN) untuk mengukur akurasi dan presisi. Gambar 17 merupakan hasil sampel

pengujian pengenalan wajah dengan parameter posisi wajah.



Gambar 17. Sampel Pengujian Pengenalan Parameter Posisi Wajah

Tabel 3. Hasil Pengujian Pengenalan Wajah Parameter Posisi Wajah

Posisi Wajah	TP	TN	FP
Depan	20	4	1
Atas	17	4	4
Bawah	16	2	7
Kanan	15	5	5
Kiri	15	8	2

Dari hasil pengujian pengenalan wajah dengan parameter posisi wajah yang ditunjukkan pada Tabel 3, diperoleh akurasi total yang cukup baik.

Hasil Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Presisi} &= \frac{TP}{TP + FP} \times 100\% \\ &= \frac{87}{87 + 13} \times 100\% \\ &= 87\% \end{aligned} \quad (4.3)$$

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100\% \\ &= \frac{87 + 19}{125} \times 100\% \\ &= 85\% \end{aligned} \quad (4.4)$$

e. Pengujian Pengenalan Parameter Jarak Wajah

Pengujian pengenalan wajah dengan parameter jarak wajah juga menggunakan *confusion matrix*, berikut Gambar 18 merupakan sampel pengujiannya.



Gambar 18. Sampel Pengujian Pengenalan Parameter Jarak Wajah

Tabel 4. Hasil Pengujian Pengenalan Wajah Parameter Jarak Wajah

Jarak Wajah	TP	TN	FP
30 cm	20	1	4
50 cm	19	5	1
70 cm	18	5	2
100 cm	14	5	6

Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian pengenalan wajah dengan parameter jarak, diperoleh hasil akurasi dan presisi yang cukup baik.

Hasil Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Presisi} &= \frac{TP}{TP + FP} \times 100\% \\ &= \frac{69}{69 + 11} \times 100\% \\ &= 86\% \end{aligned} \quad (4.5)$$

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100\% \\ &= \frac{69 + 16}{100} \times 100\% \\ &= 85\% \end{aligned} \quad (4.6)$$

f. Pengujian Presensi Kehadiran

Pada tahap ini setiap responden akan melakukan uji coba presensi dan akan dilakukan skenario untuk mahasiswa terdaftar terdapat 5 orang mahasiswa yang akan diatur tidak memiliki jadwal perkuliahan untuk menguji kondisi presensi gagal.



Gambar 19. Skenario 1

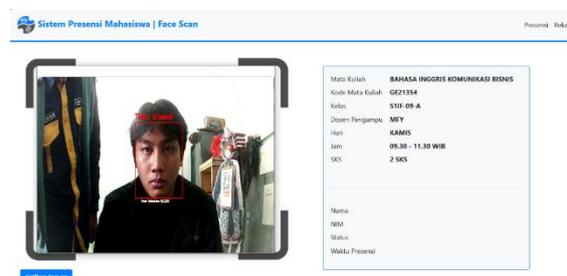
Gambar 19 adalah skenario pertama pengujian presensi pada responden atau mahasiswa terdaftar dalam sistem dan memiliki jadwal perkuliahan. Hasilnya mahasiswa berhasil melakukan presensi dan tercatat dalam database.



Gambar 20. Skenario 2

Selanjutnya skenario kedua pada Gambar 20 presensi dilakukan oleh mahasiswa terdaftar dalam sistem namun tidak memiliki jadwal perkuliahan. Meskipun pada layar kamera mahasiswa terdeteksi dan dapat dikenali namun karena tidak memiliki jadwal perkuliahan maka gagal

melakukan presensi dan tercatat pada database.



Gambar 21. Skenario 3

Pada Gambar 21 pengujian presensi dilakukan oleh mahasiswa yang tidak terdaftar dalam sistem maka tidak akan diproses dan informasi mahasiswa tidak akan muncul, sehingga mahasiswa tidak dapat melakukan presensi dan dianggap gagal.

Tabel 5. Hasil Pengujian Presensi Kehadiran Mahasiswa

Presensi	Benar
Sukses	15
Gagal	10

Berdasarkan hasil pada Tabel 5, seluruh skenario presensi baik oleh mahasiswa terdaftar maupun tidak terdaftar berjalan dengan sangat baik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dipaparkan, maka pada penelitian ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode SSD dan LBPH dapat digunakan sebagai metode pengenalan wajah dalam memverifikasi kehadiran mahasiswa.
2. Metode Single Shot Multibox Detector (SSD) memiliki akurasi yang sangat tinggi dalam mendeteksi wajah dan metode Local Binary Pattern Histogram (LBPH) memiliki akurasi

yang cukup baik dalam mengenali wajah berdasarkan pola histogram dengan kondisi wajah tertentu. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh sebagai berikut:

- a. Dari hasil pengujian deteksi wajah berdasarkan posisi wajah dan jarak dengan kamera memperoleh akurasi deteksi 100%.
 - b. Model deteksi SSD dapat mendeteksi multi wajah dalam satu frame dan tidak begitu terpengaruh terhadap perubahan jarak tertentu.
 - c. Dalam pengenalan wajah berdasarkan posisi wajah memperoleh akurasi sebesar 85% dan presisi sebesar 87%.
 - d. Pengenalan wajah dengan parameter jarak wajah radius 30 cm hingga 100 cm terhadap kamera memiliki akurasi mencapai 85% dan presisi mencapai 86%.
3. Model pengenalan wajah berhasil diintegrasikan dengan web sistem presensi mahasiswa dan di dalam pengujian sistem presensi dalam memverifikasi kehadiran mahasiswa memperoleh akurasi 100%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Noviantho, S. Juli, and I. Ismail, "Sistem Presensi menggunakan Face Recognition," *e-Proceeding of Applied Science*, vol. 5, no. 2, pp. 1371–1379, Aug. 2019.
- [2] S. Sumijan, P. A. Widya Purnama, and S. Arlis, *Buku-Teknologi Biometrik: Implementasi pada Bidang Medis Menggunakan Matlabs*. PT Insan Cendekia Mandiri Group, 2021.
- [3] M. S. M. Suhaimin, M. H. A. Hijazi, C. S. Kheau, and C. K. On, "Real-time mask detection and face recognition using eigenfaces and local binary pattern histogram for attendance system," *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, vol. 10, no. 2, pp. 1105–1113, 2021, doi: 10.11591/EEI.V10I2.2859.
- [4] K. B. Pranav and J. Manikandan, "Design and Evaluation of a Real-Time Face Recognition System using Convolutional Neural Networks," in *Procedia Computer Science*, Elsevier B.V., 2020, pp. 1651–1659. doi: 10.1016/j.procs.2020.04.177.
- [5] T. Dhawle, U. Ukey, and R. Choudante, "Face Detection and Recognition using OpenCV and Python," *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, vol. 7, no. 10, pp. 1269–1271, Oct. 2020.
- [6] A. Sukusvieri, "IMPLEMENTASI METODE SINGLE SHOT DETECTOR (SSD) UNTUK PENGENALAN WAJAH," Tugas Akhir, Universitas Dinamika, Surabaya, 2020.
- [7] S. Satwikayana, S. A. Wibowo, and N. Vendyansyah, "SISTEM PRESENSI MAHASISWA OTOMATIS PADA ZOOM MEETING MENGGUNAKAN FACE RECOGNITION DENGAN METODE CONVULITIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS WEB," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 5, no. 2, pp. 785–793, Sep. 2021.
- [8] R. Kurniawan and A. Zulius, "Smart Home Security menggunakan Face Recognition dengan Metode Eigenface Berbasis Raspberry Pi," *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian Dan Industri Terapan*, vol. 08, no. 02, pp. 48–56, 2019.
- [9] Alwendi and Masriadi, "APLIKASI PENGENALAN WAJAH MANUSIA PADA CITRA MENGGUNAKAN METODE FISHERFACE," *JURNAL DIGIT*, vol. 11, no. 1, pp. 1–08, 2021.
- [10] S. Sugeng and A. Mulyana, "Sistem Absensi Pengenalan Wajah dengan Menggunakan pustaka Dlib dan metoda K-NN pada Jaringan LAN," *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan*

- Komputer*), vol. 11, no. 1, pp. 127–135, Apr. 2022, doi: 10.32736/sisfokom.v11i1.1371.
- [11] Q. M. Detila, D. Eri, and P. Wibowo, “Perbandingan Metode Eigenface, Fisherface, dan LBPH pada Sistem Pengenalan Wajah,” *Jurnal Ilmiah KOMPUTASI*, vol. 18, no. 4, pp. 315–322, 2019.
- [12] S. A. Magalhães *et al.*, “Evaluating the single-shot multibox detector and yolo deep learning models for the detection of tomatoes in a greenhouse,” *Sensors*, vol. 21, no. 10, May 2021, doi: 10.3390/s21103569.
- [13] R. N. Pamungkas, D. Wahiddin, and T. Al Mudzakir, “Sistem Presensi Pegawai Menggunakan Face Recognition dengan Algoritma Local Binary Pattern Histogram (LBPH),” *Scientific Student Journal for Information, Technology and Science*, vol. IV, no. 1, pp. 123–128, Jan. 2023, [Online]. Available: <https://e-jurnal.lppmunsera.org/>
- [14] G. W. N. Syamsudin, “ANALISIS PERBANDINGAN KETEPATAN PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN METODE LBPH, EIGENFACE DAN FISHERFACE,” Tugas Akhir, Institut Teknologi Telkom Purwokerto, Banyumas, 2022.
- [15] A. N. Ramdhon and F. Febriya, “Penerapan Face Recognition Pada Sistem Presensi,” *Journal of Applied Computer Science and Technology*, vol. 2, no. 1, pp. 12–17, Jun. 2021, doi: 10.52158/jacost.v2i1.121.
- [16] Lia Farokhah, “Perbandingan Metode Deteksi Wajah Menggunakan OpenCV Haar Cascade, OpenCV Single Shot Multibox Detector (SSD) dan DLib CNN,” *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 5, no. 3, pp. 609–614, Jun. 2021, doi: 10.29207/resti.v5i3.3125.