

# SISTEM PRESENSI BERBASIS *FACE RECOGNITION* MENGUNAKAN HAAR DAN LBPH DI KOPERASI HOTEL KRISTAL

Dhiya Naufal Pramoedya<sup>1\*</sup>, Hari Soetanto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>2011501208@student.budiluhur.ac.id, <sup>2</sup>hari.soetanto@budiluhur.ac.id

(\* : corresponding author)

**Abstrak-** Pada era digital yang berkembang pesat, teknologi mengalami kemajuan yang signifikan, termasuk dalam sistem presensi otomatis di perusahaan. Sistem presensi tradisional, seperti buku kehadiran dan sidik jari, sering mengalami masalah dalam mendeteksi sidik jari yang kotor atau terluka, yang dapat mempengaruhi akurasi dan efektivitasnya. Sebagai alternatif, sistem biometrik menawarkan solusi yang lebih canggih dengan mengidentifikasi karakteristik fisik unik. Salah satu teknologi biometrik yang banyak digunakan adalah pengenalan wajah (*Face recognition*), yang melibatkan penggunaan kamera untuk menangkap gambar wajah dan mencocokkannya dengan data yang tersimpan di *database*. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi sistem presensi berbasis pengenalan wajah menggunakan metode *Haar Cascade* dan LBPH (*Local Binary Patterns Histograms*). Metode ini mencakup pengumpulan data wajah, pelatihan model, dan evaluasi akurasi sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa akurasi sistem mencapai 15-17%. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teknologi biometrik untuk sistem presensi dengan pendekatan yang lebih efisien dan praktis, memberikan alternatif yang lebih andal dibandingkan dengan metode presensi tradisional.

**Kata Kunci:** *Face recognition, Haar cascade classifier, Local Binary Pattern Histogram, Sistem Presensi.*

## ***FACE RECOGNITION BASED ATTENDANCE SYSTEM USING HAAR AND LBPH IN KOPERASI KARYAWAN HOTEL KRISTAL***

**Abstract-** In the rapidly developing digital era, technology has made significant progress, including in automated attendance systems in companies. Traditional attendance systems, such as attendance books and fingerprints, often have problems detecting dirty or injured fingerprints, which can affect their accuracy and effectiveness. As an alternative, biometric systems offer a more sophisticated solution by identifying unique physical characteristics. One widely used biometric technology is face recognition, which involves using a camera to capture an image of a face and matching it with data stored in a database. This research aims to improve the accuracy of face recognition-based attendance system using Haar Cascade and LBPH (*Local Binary Patterns Histograms*) methods. The method includes face data collection, model training, and system accuracy evaluation. The test results show that the system accuracy reaches 15-17%. This research contributes to the development of biometric technology for attendance systems with a more efficient and practical approach, providing a more reliable alternative to traditional attendance methods.

**Keywords:** *Face recognition, Haar cascade classifier, Local Binary Pattern Histogram, Presence System.*

## 1. PENDAHULUAN

Teknologi adalah pengembangan aplikasi yang dibuat dari alat, mesin, atau komponen-komponen lainnya. Manusia sudah memikirkan pengembangan teknologi di masa depan, karena bertujuan untuk memudahkan pekerjaan manusia [1]. Dalam era digital dan teknologi informasi berkembang dengan pesat, kemajuan dan inovasi teknologi terus berlanjut. Kemajuan ini tidak hanya memudahkan kita untuk mengakses informasi, tetapi juga membantu dalam berbagai aspek pekerjaan, termasuk sistem presensi otomatis di lingkungan perusahaan. Biasanya, sistem presensi karyawan dilakukan dengan mengisi buku kehadiran atau menggunakan sidik jari. Namun, sistem sidik jari sering mengalami masalah atau gagal mendeteksi sidik jari seseorang. Sistem sidik jari memiliki beberapa kelemahan, seperti ke tidak mampuan mengenali atau memverifikasi sidik jari yang kotor, terluka, atau berminyak. Presensi adalah aspek penting dalam operasional perusahaan dan merupakan faktor krusial atau krusial dalam manajemen sumber daya manusia (*human resource management*). Kehadiran karyawan dapat mempengaruhi kinerja, gaji, produktivitas, dan kemajuan perusahaan secara keseluruhan.

Salah satu sistem presensi yang banyak digunakan dan canggih saat ini adalah biometrik. Biometrik merupakan sistem pengenalan yang berfungsi dengan mengumpulkan data biometrik dari individu tertentu. Data yang diproses dalam biometrik terdiri dari karakteristik fisik khusus yang dimiliki seseorang. Salah satu jenis data biometrik adalah pengenalan wajah (*Face recognition*). Pengenalan wajah merupakan metode yang berfokus pada identifikasi wajah. Secara umum, terdapat dua jenis sistem pengenalan wajah, yaitu sistem berbasis fitur (*feature*

based) dan sistem berbasis citra (*image based*) [2]. Pengenalan wajah telah dikembangkan untuk berbagai aplikasi seperti keamanan, presensi dan pendataan penduduk. Proses pengenalan wajah ini melibatkan penggunaan kamera untuk pengambilan gambar wajah seseorang, yang selanjutnya dicocokkan dengan data wajah yang sudah tersimpan dalam *database* tertentu.

Penggunaan wajah sebagai objek deteksi menawarkan banyak keuntungan, terutama karena lebih praktis dan hanya memerlukan gambar untuk identifikasi. Pengenalan wajah (*Face recognition*) bisa dikembangkan menjadi aplikasi kehadiran yang diterapkan di perusahaan untuk mencegah rekayasa kehadiran oleh karyawan.

Koperasi karyawan di Hotel Kristal masih menggunakan sistem absensi manual dengan mencatat kehadiran dan kepulangan menggunakan kertas. Namun, sistem ini rentan terhadap kecurangan, terutama pada pencatatan waktu hadir. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem presensi berbasis *Face recognition* guna mengatasi masalah absensi. *Face recognition* dipilih karena setiap manusia memiliki ciri khas yang unik, sehingga data kehadiran menjadi lebih akurat dan sulit untuk dimanipulasi.

Dalam jurnal penelitian yang dilakukan oleh [3], disebutkan bahwa Sistem presensi berbasis pengenalan wajah telah berhasil diterapkan di BKPSDM Kota Banda Aceh. Meskipun mendukung kinerja ASN, sistem ini menghadapi kendala terkait masalah jaringan dan kesulitan mendeteksi wajah akibat pemadaman listrik. Sementara itu, penelitian oleh [4] Sistem pengenalan wajah digunakan sebagai akses masuk ke suatu tempat melalui Door Lock. Sistem ini mengidentifikasi wajah menggunakan perangkat elektronik seperti Webcam dan LCD. Jika wajah teridentifikasi, Door Lock terbuka jika tidak, ruangan tetap terkunci. Sementara itu, penelitian [5] Sistem absensi berbasis RFID sebelumnya dianggap kurang optimal, sehingga proses absensi kembali dilakukan secara manual dengan kertas yang diberikan oleh dosen. Data presensi di perguruan tinggi sangat penting untuk menilai kredibilitas mahasiswa dan evaluasi keberhasilan belajar mengajar. Namun, fenomena 'titip absen' sering terjadi di kalangan mahasiswa. Penelitian yang dilakukan oleh [6]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Face recognition* berhasil mendeteksi pengguna yang telah terdaftar dalam sistem, dengan jarak deteksi optimal hingga 150 cm. Namun, *Face recognition* tidak dapat mendeteksi wajah jika ada halangan yang menutupi objek wajah atau jika jarak melebihi 150 cm.

Yang membedakan penelitian ini dengan penelitian saya yaitu alat dan metode yang digunakan, akan tetapi tujuan dan pemanfaatan dari *Face recognition* sendiri sudah terbukti bahwa *Face recognition* merupakan solusi yang efektif untuk digunakan sebagai keamanan dan efektivitas kerja.

Kecurangan dalam sistem absensi di perusahaan dan sekolah sering menjadi masalah sulit. Teknologi pengenalan wajah (*Face recognition*) adalah solusi untuk mengatasi masalah ini. Keunggulan *Face recognition* terletak pada kemampuannya mengenali identitas individu secara akurat dan otomatis. Berbeda dengan absensi manual, teknologi ini mengandalkan karakteristik unik pada wajah, tidak bisa dipalsukan. Selain mencegah praktik titip absen, *Face recognition* juga mencatat waktu kehadiran dan kepulangan dengan akurasi tinggi, meningkatkan disiplin dan kinerja secara keseluruhan. Keamanan data juga terjamin karena sulit diakses oleh orang yang tidak berwenang. Dengan segala kelebihannya, *Face recognition* menjadi solusi yang sangat efektif untuk mencegah kecurangan dalam absensi. Teknologi ini tidak hanya memastikan keadilan dalam pencatatan kehadiran, tetapi juga meningkatkan efisiensi operasional di perusahaan atau institusi pendidikan, sehingga aktivitas dan kegiatan dapat berjalan lebih lancar dan teratur. Untuk mencegah kecurangan hal itu, peneliti membuat rancangan presensi yang lebih efektif dengan menggunakan *Face recognition* dengan algoritma *Haar cascade classifier* dan *Local Binary Pattern Histogram* (LBPH).

Penelitian ini bertujuan guna mempermudah proses presensi dan pemantauan karyawan secara *real-time* menggunakan metode pengenalan wajah *Haar cascade classifier* dan *Local Binary Pattern Histogram* (LBPH). Manfaat dari penelitian ini adalah menyediakan solusi untuk pengawasan kehadiran karyawan, sehingga meningkatkan efektivitas proses kerja.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Proses Pengenalan Wajah

#### 2.1.1. Metode Pengenalan Wajah

Salah satu metode pengenalan pola biometrik yang digunakan untuk mengidentifikasi wajah seseorang adalah pengenalan wajah. Proses biometrik memiliki dua ciri, yaitu dari segi fisik dan perilaku. Karakteristik fisik diambil dari pengukuran atau data langsung pada bagian tubuh manusia, seperti sidik jari, wajah, mata, retina, dan telapak tangan. Sementara itu, biometrik perilaku diperoleh dari pengukuran atau data tindakan, contohnya suara, tanda tangan, dan *keystrokes*, serta lainnya [7].

*Face recognition* memiliki proses yang rumit, algoritma pengenalan sering diawali dengan mengidentifikasi mata manusia. Salah satu fitur yang paling mudah diidentifikasi adalah mata, algoritma mendeteksi bagian mata

lainnya, seperti alis, mulut, hidung, dan iris. Setelah mendeteksi bagian wajah, algoritma memverifikasi apakah itu wajah sebenarnya [8].

### 2.1.2. Computer Vision

*Computer vision* merupakan proses di mana komputer mempelajari dan menganalisis gambar atau video untuk menghasilkan *output* seperti yang dapat dilakukan manusia. Sederhananya, *computer vision* berusaha meniru cara pandang visual manusia [9]. *Computer vision* memungkinkan komputer untuk mengenali objek dalam citra, seperti bentuk objek, hewan tertentu, tulisan, dan lainnya [10].

### 2.1.3. Pendeteksian Wajah

Salah satu tantangan terbesar dalam pemrosesan citra dan visi komputer adalah pendeteksian wajah. Langkah awal yang sangat penting dalam proses pengenalan wajah adalah pendeteksian wajah. Kemampuan untuk mendeteksi wajah secara akurat dan efisien dalam gambar dan video memiliki berbagai aplikasi, termasuk pengenalan wajah, identifikasi emosi, analisis ekspresi wajah, pengawasan keamanan, dan lainnya. Sistem deteksi dan pengenalan wajah bertujuan untuk meniru kemampuan alami manusia dalam mengenali ciri-ciri wajah di berbagai lingkungan serta menghubungkannya dengan informasi yang tersimpan dalam ingatan mereka [11].

### 2.1.4. Haar Cascade Classifier

*Haar cascade classifier* adalah metode yang diusulkan oleh Paul Viola dan Michael Jones pada tahun 2001 untuk mengenali objek menggunakan pembelajaran mesin. Algoritma ini menggunakan fungsi berjenjang (*cascade*) yang dilatih dari citra positif (mengandung objek yang dapat dideteksi) dan citra negatif (tanpa objek tersebut). OpenCV menyediakan *library haar cascade* yang sudah dilatih untuk mendeteksi berbagai kategori seperti wajah dan mata. Algoritma ini mengekstraksi fitur dari gambar menggunakan “*filter*” yang mirip dengan konsep kernel konvolusional, memungkinkan deteksi objek secara efisien [2].

### 2.1.5. Sistem Kerja Algoritma Haar Cascade Classifier

*Haar cascade classifier* mendeteksi wajah dengan metode statistik. Metode ini memanfaatkan sampel fitur *Haar-Like Classifier* yang digunakan memproses gambar dengan ukuran tetap, biasanya 24x24 piksel. Algoritma Haar menerapkan teknik sliding window berukuran 24x24 piksel pada seluruh gambar untuk mendeteksi area yang menyerupai wajah. Algoritma ini juga memiliki kemampuan scaling, memungkinkan deteksi wajah dengan ukuran yang lebih besar atau lebih kecil dari gambar pada *classifier*. Setiap fitur dalam algoritma ini didefinisikan berdasarkan bentuknya, termasuk koordinat dan ukurannya, sebagai fitur *Haar-Like* [12].

### 2.1.6. Haar Like Feature

*Haar-Like Feature* berdasarkan konsep *Wavelet Haar* menggunakan gelombang persegi dengan interval tinggi dan rendah. Dalam dua dimensi, ini direpresentasikan oleh area terang dan gelap. *Haar-Like Feature* membagi gambar menjadi kotak-kotak piksel dan menganalisis perbedaan nilai (*threshold*) untuk pemrosesan citra. Untuk menentukan kehadiran fitur *Haar*, rata-rata piksel di area gelap dikurangkan dari rata-rata piksel di area terang. Jika nilai perbandingannya melebihi ambang batas (*threshold*), fitur tersebut dianggap ada. Nilai dari fitur *Haar-Like* adalah selisih antara jumlah nilai piksel tingkat keabuan di area kotak hitam dan area kotak putih [12].

Rumus dasar untuk menghitung nilai *Haar Feature* adalah persamaan (1) berikut:

$$f_{Haar} = \sum(\text{nilai piksel di area putih}) - \sum(\text{nilai piksel di area hitam}) \quad (1)$$

Keterangan :

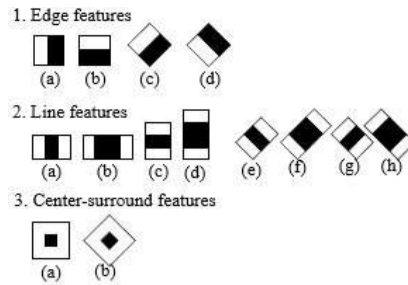
$f_{Haar}$  = Nilai fitur total

$\sum(\text{nilai piksel di area putih})$  = Nilai fitur pada daerah putih

$\sum(\text{nilai piksel di area hitam})$  = Nilai fitur pada daerah hitam

Tiga tipe fitur kotak (persegi panjang) diilustrasikan pada Gambar 1:

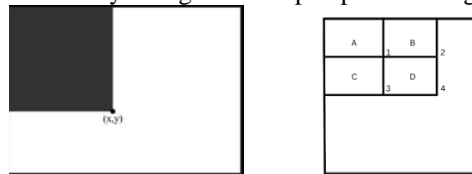
- Fitur tipe dua persegi (horisontal/vertikal)
- Tipe fitur tiga persegi panjang
- Tipe fitur empat persegi panjang



Gambar 1. Variasi Pada Haar Like Feature

### 2.1.7. Integral image

*Integral image* memungkinkan pendeteksian ratusan fitur Haar pada gambar dengan berbagai skala secara efisien. Proses ini melibatkan penjumlahan nilai piksel kecil secara bersamaan. Nilai integral untuk setiap piksel adalah total dari semua piksel di atas dan di sebelah kirinya. Dengan memulai dari kiri atas hingga kanan bawah, seluruh gambar dapat dijumlahkan hanya dengan beberapa operasi bilangan bulat per piksel.



(a)

(b)

Gambar 2. Integral image

Sebagaimana ditunjukkan oleh gambar 2, setelah proses integrasi, nilai pada lokasi piksel (x,y) mencerminkan jumlah seluruh piksel dalam area persegi yang dimulai dari kiri atas hingga lokasi (x,y) atau area yang diarsir. Untuk mendapatkan nilai rata-rata piksel di dalam area persegi ini, cukup dengan membagi nilai pada (x,y) dengan luas area persegi tersebut sesuai persamaan (2).

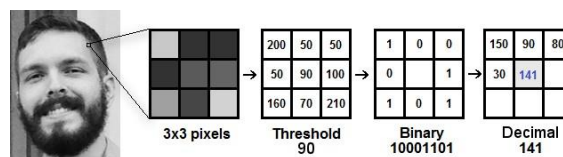
$$I(x, y) = i(x, y) + I(x - 1, y) + I(x, y - 1) - I(x - 1, y - 1) \quad (2)$$

Keterangan:

- $I(x, y)$  : Nilai *Integral image* di titik (x,y)
- $i(x, y)$  : Nilai asli piksel di titik (x,y)
- $I(x - 1, y)$  : Nilai *Integral image* di titik kiri (x,y)
- $I(x, y - 1)$  : Nilai *Integral image* di titik atas (x,y)
- $I(x - 1, y - 1)$  : Nilai *Integral image* di titik diagonal kiri atas (x,y)

### 2.1.8. Local Binary Pattern Histogram

*Local Binary Pattern Histogram* (LBPH) adalah metode yang digunakan untuk mengklasifikasikan gambar berdasarkan *histogram*. LBPH merupakan salah satu teknik terbaru dari *Local Binary Pattern* (LBP), yang umumnya digunakan untuk pengenalan tekstur. LBP bertujuan untuk menggambarkan struktur lokal dalam gambar dengan membandingkan setiap piksel dengan lingkungannya, lalu menganggap hasilnya sebagai angka *biner*. Hasil ini kemudian diubah menjadi desimal, dan nilai baru dari piksel tengah menjadi angka desimal tersebut. Nilai piksel LBPH berupa angka desimal dengan rentang 0-255 [13].



Gambar 3. LBP Operations

Rumus yang digunakan adalah persamaan (3) dan persamaan (4):

$$LBP(xc, yc) = \sum_{n=0}^7 s(in - ic)2^n \quad (3)$$

Keterangan :

- $LBP(xc, yc)$  = Nilai LBP pada koordinat pusat pixel( $xc, yc$ )
- $\sum_{n=0}^7$  = Penjumlahan dari 0 hingga 7, menunjukkan tetangga piksel di sekitar piksel pusat dalam grid 3x3
- $s(in - ic)$  = Fungsi ambang batas yang menghasilkan 1 jika  $in \geq ic$  dan 0 jika  $in < ic$
- $in$  = Nilai intensitas piksel tetangga ke- $n$
- $ic$  = Nilai intensitas piksel pusat
- $2^n$  = Bobot *biner* untuk posisi tetangga ke- $n$

$$s(x) = \begin{cases} 1, & \text{if } x \geq 0 \\ 0, & \text{if } x < 0 \end{cases} \quad (4)$$

Langkah pertama adalah mengurangi nilai piksel tetangga dari piksel pusat (2.3). Setelah itu, hasil pengurangan tersebut diolah menggunakan fungsi ambang batas (*threshold*) berdasarkan rumus (4). Jika hasilnya lebih besar dari 0, nilai *biner* 1 diberikan, jika lebih kecil dari 0, nilai *biner* 0 diberikan. Nilai- nilai *biner* dari piksel tetangga kemudian disusun berlawanan arah jarum jam dan delapan bit *biner* tersebut dikonversi menjadi nilai desimal yang menggantikan nilai piksel pusat [14].

### 2.1.9. Confusion matrix

*Confusion matrix* adalah metode yang umum digunakan untuk menghitung akurasi dalam konsep data mining. *Confusion matrix* digambarkan dalam bentuk tabel yang menunjukkan jumlah data uji yang diklasifikasikan dengan benar dan jumlah data uji yang diklasifikasikan dengan salah. Tabel ini memberikan gambaran yang jelas tentang kinerja model klasifikasi, memungkinkan evaluasi yang lebih mendalam tentang efektivitas prediksi. Gambar 4 mengenai Tabel *confusion matrix* memperlihatkan empat kategori utama, yaitu *True Positive* (TP), *True Negative* (TN), *False Positive* (FP), dan *False Negative* (FN), yang masing-masing memberikan informasi spesifik tentang hasil klasifikasi model [13].

		Nilai Aktual	
		Positive	Negative
Nilai Prediksi	Positive	TP	FP
	Negative	FN	TN

Gambar 4. *Confusion matrix*

- Nilai Aktual atau *True Label*
  - Label asli atau label dari data dalam pengujian model.
  - Menunjukkan identitas orang yang sebenarnya di dalam gambar.
- Nilai Prediksi atau *Predicted Label*. Label yang diprediksi oleh *Machine Learning*.
- (TP) : Jumlah contoh yang sebenarnya positif dan teridentifikasi sebagai positif.
- (TN) : Jumlah contoh yang sebenarnya negatif dan teridentifikasi sebagai negatif.
- (FP) : Jumlah contoh yang sebenarnya negatif namun teridentifikasi sebagai positif.
- (FN) : Jumlah contoh yang sebenarnya positif tetapi teridentifikasi sebagai negatif.

Rumus perhitungan akurasi dapat dilihat pada persamaan (5):

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (5)$$

Dengan menggunakan *Confusion matrix*, kita dapat menghitung berbagai metrik evaluasi seperti akurasi yang penting untuk mengetahui sejauh mana model mampu membuat prediksi yang benar dan mengidentifikasi kesalahan yang terjadi [15].

## 2.2. Presensi

Presensi adalah proses pencatatan kehadiran seseorang di sebuah institusi seperti perusahaan, sekolah, atau acara. Ada dua jenis presensi, yaitu manual dan otomatis. Presensi manual melibatkan pencatatan kehadiran secara langsung di buku kehadiran oleh individu, sedangkan presensi otomatis mencatat dan menyimpan data secara otomatis melalui sistem yang telah diatur. Data presensi digunakan oleh pihak terkait untuk mengevaluasi tingkat kehadiran dan kedisiplinan karyawan serta siswa di institusi tersebut [16].

## 2.3. Data Penelitian

Data Tabel 1 yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 500 foto wajah yang diambil dari 5 karyawan Koperasi Hotel Kristal, masing-masing dengan 100 foto, menggunakan *webcam* melalui sistem presensi yang dikembangkan.

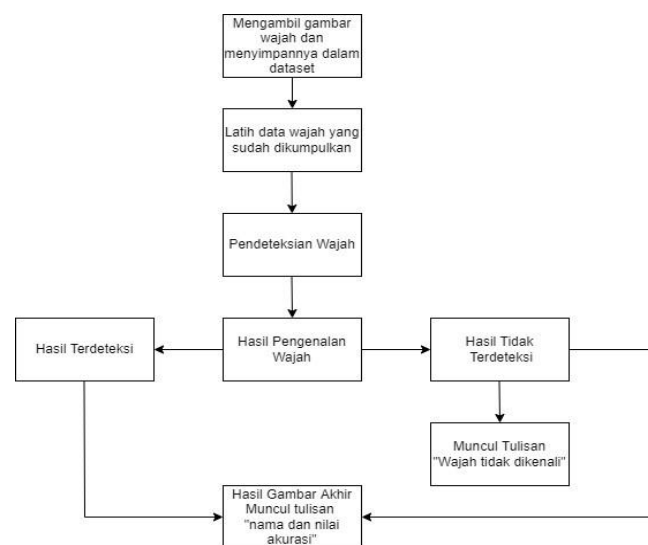
Tabel 1. Data Penelitian

ID	Nama	Jumlah Citra
1	Dhiya Naufal Pramoedya	100
2	Atik Nurfiana	100
3	Rumiyatmi	100
4	Destya Ramadhani	100
5	Wasikan	100

## 2.4. Penerapan Metode

Metode yang digunakan dalam proses pengenalan wajah adalah metode *Haar cascade classifier*, yang mendeteksi berdasarkan fitur dan ekstraksi ciri-ciri atau karakteristik individu yang terletak pada wajah, seperti mata, hidung, dan mulut, serta hubungan antara mereka. Berikut Gambar 5 ini adalah penerapan metode yang digunakan:

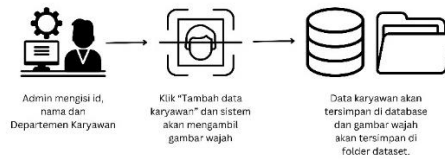
- Pengumpulan *Dataset*.
- Pelatihan *Dataset* (pemrosesan model).
- Penerapan Model Data untuk proses pengenalan wajah dan presensi.



Gambar 5. Penerapan Metode

### 2.4.1. Pengumpulan *Dataset*

Gambar 6, Tahap awal penelitian ini melibatkan pengumpulan data yang diperlukan.



Gambar 6. Pengumpulan *Dataset*

Penelitian dimulai dengan pengumpulan dan analisis data untuk merancang sistem presensi berbasis pengenalan wajah, termasuk pengumpulan gambar wajah karyawan yang berisi ID, nama, departemen, dan gambar wajah.

### 2.4.2. Pelatihan *Dataset*

Gambar 7, *Training* atau latih merupakan proses kedua dari perancangan sistem pengenalan wajah (*Face recognition*). Proses *training* memproses semua *dataset* yang telah dikumpulkan.

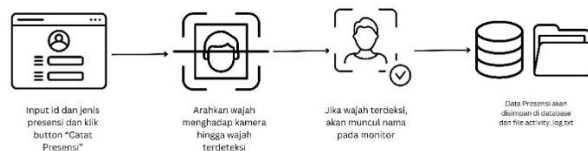


Gambar 7. Pelatihan *Dataset*

Gambar wajah diubah menjadi nilai piksel untuk melatih model dengan algoritma LBPH, menghasilkan nilai *threshold*. Proses ini menghasilkan *file trainer.yml* sebagai model data gabungan.

### 2.4.3. Penerapan Model Data untuk Proses Pengenalan Wajah dan Presensi

Proses pengenalan wajah terjadi setelah tahapan-tahapan sebelumnya diselesaikan. Tahapan Gambar 8 ini erat kaitannya dengan langkah-langkah sebelumnya. Sistem pengenalan wajah tidak dapat beroperasi tanpa menyelesaikan tahapan-tahapan sebelumnya.



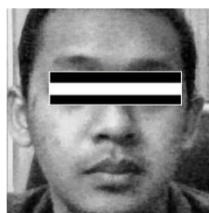
Gambar 8. Alur Pengenalan Wajah

Setelah ID diinput dan jenis presensi dipilih, wajah yang terdeteksi dibandingkan dengan data pada *file trainer*. Jika cocok atau mendekati *threshold*, sistem mengenali wajah, menampilkan nama dan akurasi, lalu menyimpan data tersebut ke dalam *database "Facerecognition\_db"*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Pengujian Program

#### 3.1.1. Menghitung *Sample Haar Like Feature*



Gambar 9. *Sample Haar Feature*

Nilai piksel:  
 226,      224,      223  
 228,      226,      225  
 227,      226      226

Menggunakan rumus (1) maka dapat dijabarkan perhitungan untuk mencari jarak antara area putih dan area hitam adalah sebagai berikut:

Area Putih: dua kolom pertama 226, 224 dan 228, 226 dan 227, 226

Area Hitam: satu kolom terakhir 223, 225, 226

Jumlah piksel area putih =  $226+224+228+226+227+226=1357$

Jumlah piksel area hitam =  $223+225+226 = 674$

Maka hasil perhitungannya adalah:  $f_{Haar} = 1357 - 674 = 683$

### 3.1.2. Menghitung *Integral image*

*Integral image* diterapkan guna mendeteksi keberadaan ratusan fitur *Haar* pada sebuah gambar dengan berbagai skala secara efisien. Proses pengintegrasian ini melibatkan penjumlahan nilai-nilai piksel dalam sebuah gambar. Nilai integral pada setiap piksel adalah jumlah total semua piksel terletak di atasnya dan di sebelah kirinya, mulai dari kiri atas hingga kanan bawah. Untuk menghitung *Integral image* bisa dihitung menggunakan rumus (2).

Piksel (0,0) :	Piksel (1,2) :
$I(0,0) = i(0,0) = 226$	$I(1,2) = i(1,2) + I(1,1) + I(0,2) - I(0,1)$
	$I(1,2) = 225 + 904 + 673 - 450 = 1352$
Piksel (0,1) :	Piksel (2,0) :
$I(0,1) = i(0,1) + I(0,0)$	$I(2,0) = i(2,0) + I(1,0)$
$I(0,1) = 224 + 226 = 450$	$I(2,0) = 227 + 454 = 681$
Piksel (0,2) :	Piksel (2,1) :
$I(0,2) = i(0,2) + I(0,1)$	$I(2,1) = i(2,1) + I(2,0) + I(1,1) - I(1,0)$
$I(0,2) = 223 + 450 = 673$	$I(2,1) = 226 + 681 + 904 - 454 = 1357$
Piksel (1,0) :	Piksel (0,1) :
$I(1,0) = i(1,0) + I(0,0)$	$I(2,2) = i(2,2) + I(2,1) + I(1,2) - I(1,1)$
$I(1,0) = 228 + 226 = 454$	$I(2,2) = 226 + 1357 + 1352 - 904 = 2031$
Piksel (1,1) :	
$I(1,1) = i(1,1) + I(1,0) + I(0,1) - I(0,0)$	
$I(1,1) = 226 + 454 + 450 - 226 = 904$	

Dengan perhitungan menggunakan rumus (2), maka nilai *interal image* yang didapatkan adalah:

*Integral image*:

226,	450,	673
454,	904,	1352
681,	1357,	2031

### 3.1.3. Menghitung *Local Binary Pattern Histogram*

Nilai piksel 3x3:

226,	224,	223
228,	226,	225
227,	226	226

Nilai pusat: 226

Untuk membandingkan nilai *threshold* dan konversi ke nilai *biner* bisa menggunakan rumus (4):

$226 \geq 226 = 1$   
 $224 < 226 = 0$   
 $223 < 226 = 0$   
 $228 \geq 226 = 1$   
 $225 < 226 = 0$   
 $227 \geq 226 = 1$   
 $226 \geq 226 = 1$   
 $226 \geq 226 = 1$



Nilai *biner* yang dihasilkan dari perhitungan menggunakan rumus (4) adalah Nilai *biner*: 10010111. Untuk melakukan konversi nilai *biner* ke desimal menggunakan rumus (3).

$$LBP = 1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$


$$LBP = 128 + 0 + 0 + 16 + 0 + 4 + 2 + 1$$


$$LBP = 151$$

### 3.2. Metode *Confusion matrix*

Pada bagian pengujian program, penulis melakukan perhitungan akurasi menggunakan metode *confusion matrix* pada 5 *dataset* wajah karyawan yang sudah dikumpulkan. Proses ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sistem pengenalan wajah dalam mendeteksi dan mengenali karyawan yang terdaftar. Di bawah ini Tabel 2 adalah hasil perhitungan akurasi dari kelima *dataset* tersebut, yang memberikan gambaran mengenai tingkat keakuratan dan efektivitas sistem presensi berbasis pengenalan wajah dikembangkan.

**Tabel 2.** Nilai Akurasi *Confusion matrix*

No.	Data Karyawan	Wajah Dikenali	Nilai Akurasi
1	Id : 1 Nama : Dhiya Naufal Pramoedy	Dikenali	$\text{Akurasi} = \frac{2649+75}{2649+75+11139+3731} = \frac{1362}{8797} \times 100\%$ Akurasi = 0.15486 Akurasi = 15.48%
			
2	Id : 2 Nama : Atik Nurfiiana	Dikenali	$\text{Akurasi} = \frac{2650+194}{2650+194+11145+3732} = \frac{316}{1969} \times 100\%$ Akurasi = 0.160488 Akurasi = 16.05%
			
3	Id : 3 Nama : Rumiyaatmi	Dikenali	$\text{Akurasi} = \frac{2649+180}{2649+180+11143+3731} = \frac{943}{5901} \times 100\%$ Akurasi = 0.159803 Akurasi = 15.98%
			
4	Id : 4 Nama : Destya Ramadhani	Dikenali	$\text{Akurasi} = \frac{2649+193}{2649+193+11144+3731} = \frac{406}{2531} \times 100\%$ Akurasi = 0.160411 Akurasi = 16.04%
			
5	Id : 5 Nama : Wasikan	Dikenali	$\text{Akurasi} = \frac{2664+236}{2664+236+11145+3732} = \frac{100}{613} \times 100\%$

No.	Data Karyawan	Wajah Dikenali	Nilai Akurasi
			Akurasi = 0.163132 Akurasi = 16.31%

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada sistem presensi Karyawan Hotel Kristak, penulis menemukan bahwa semua fungsi dalam sistem berjalan dengan baik. Sistem berhasil mengenali kelima wajah yang ada pada *dataset* dengan rata-rata 15%-16%. Meskipun akurasi berada dalam kisaran tersebut, sistem tetap dapat memberikan hasil pengenalan wajah dengan status yang sesuai, yaitu wajah dikenali dan wajah tidak dikenali. Penelitian mengenai sistem presensi yang telah dikembangkan masih memiliki beberapa kekurangan dan keterbatasan. Untuk meningkatkan akurasi dan memperbaiki fitur yang ada, beberapa saran yang dapat dipertimbangkan adalah sebagai berikut: Meningkatkan kualitas wajah pada *dataset* untuk meningkatkan akurasi pengenalan wajah; Menambahkan data wajah pada *dataset*; dan Memperbaiki tampilan agar lebih menarik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Sintawati, I. Windarti, and I. Baihaqi, "Perancangan Loker Cerdas untuk Penerimaan Paket dirumah menggunakan Sistem Pengenalan Wajah," *J. Minfo Polgan*, vol. 12, no. 1, pp. 1293–1305, 2023, doi: 10.33395/jmp.v12i1.12726.
- [2] T. Susim and C. Darujati, "Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (*Face recognition*) Menggunakan OpenCV," *J. Syntax Admiration*, vol. 2, no. 3, pp. 534–545, 2021, doi: 10.46799/jsa.v2i3.202.
- [3] I. Mawarni and Mukhrizal, "Sistem Presensi *Face recognition* Dalam Meningkatkan Kinerja ASN di Kantor BKPSDM Kota Banda Aceh," *J. Gov. Soc. Policy*, vol. 4, no. 1, pp. 24–43, 2023, doi: 10.24815/gaspol.v4i1.31828.
- [4] R. E. PUTRA, "Implementasi *Face recognition* Pada Sistem Keamanan Ruang Menggunakan Microcontroller Raspberry Pi Dengan Metode Local Binary Patterns Histogram (LPBH)," 2022.
- [5] I. Fauzi, A. Junaidi, and W. A. Saputra, "Penerapan *Face recognition* Berbasis GUI Visual Studio 2012 Menggunakan Algoritma Eigenface dan Metode Pengembangan Waterfall Pada Sistem Absensi Mahasiswa IT Telkom Purwokerto," *J. Dinda Data Sci. Inf. Technol. Data Anal.*, vol. 2, no. 1, pp. 21–27, 2022, doi: 10.20895/dinda.v2i1.264.
- [6] B. Santoso and R. P. Kristianto, "Implementasi Penggunaan Opencv Pada *Face recognition* Untuk Sistem Presensi Perkuliahan Mahasiswa," *Sistemasi*, vol. 9, no. 2, p. 352, 2020, doi: 10.32520/stmsi.v9i2.822.
- [7] Kenda and Witanti, "Sistem Presensi Berbasis Wajah Dengan Metode Haar Cascade," *KONSTELASI Konvergensi Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 419–429, 2021, doi: 10.24002/konstelasi.v1i2.4305.
- [8] M. F. N. Prasajo, A. Z. Falani, and L. Junaedi, "Rancang Bangun Sistem Informasi Presensi Kelas Berbasis Website Menggunakan Pengenalan Wajah Dengan Metode Haar Cascade Classifier," *J. Ilmu Komput. dan Bisnis*, vol. 14, no. 2a, pp. 196–213, 2023, doi: 10.47927/jikb.v14i2a.681.
- [9] T. Anjali Dompeipen, S. R. U. . Sompie, and M. E. . Najoan, "Computer Vision Implementation for Detection and Counting the Number of Humans," *J. Tek. Inform. vol. 16 no. 1*, vol. 16, no. 1, pp. 65–76, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/31471>
- [10] S. Sugeng and A. Mulyana, "Previous Research 9 [2020] Sistem Absensi Pengenalan Wajah dengan Menggunakan pustaka Dlib dan metoda K-NN pada Jaringan LAN," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 11, no. 1, pp. 127–135, 2022.
- [11] I. P. Sari, F. Ramadhani, A. Satria, and D. Apdilah, "Implementasi Pengolahan Citra Digital dalam Pengenalan Wajah menggunakan Algoritma PCA dan Viola Jones," *Hello World J. Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 3, pp. 146–157, 2023, doi: 10.56211/helloworld.v2i3.346.
- [12] R. Prathivi and Y. Kurniawati, "Sistem Presensi Kelas Menggunakan Pengenalan Wajah Dengan Metode Haar Cascade Classifier," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 135–142, 2020, doi: 10.24176/simet.v11i1.3754.
- [13] O. Pribadi, "Aplikasi Pengenalan Wajah Menggunakan Algoritma Haar," *J. Times Technol. Informatics Comput. Syst.*, vol. XII, no. Juni, pp. 40–47, 2023.
- [14] M. A. Gunawan, H. S. Purba, N. Alkaf, B. Saputra, and N. Wiranda, "Perancangan Pendeteksi Wajah dengan Metode Haar Cascade dan Local Binary Pattern Berbasis OpenCV," *Computing and Education Technology Journal*, vol. 4, No. 1, pp. 7–16, 2024.
- [15] A. JAMHARI, "A Perancangan Sistem Pengenalan Wajah Secara Real-Time pada CCTV dengan Metode Eigenface:," *J. Informatics, Inf. Syst. Softw. Eng. Appl.*, vol. 2, no. 2, pp. 20–32, 2020, doi: 10.20895/inista.v2i2.117.

- [16] M. Nawawi, H. R. Irawan, and U. Mahdiyah, “Sistem Absensi Pegawai Berbasis *Face recognition*,” *Penerbit Tahta Media*, vol. 06, no. 02, pp. 151–158, 2023, [Online]. Available: <http://tahtamedia.co.id/index.php/issj/article/view/129>