

## **BAB II**

### **KAJIAN LITERATUR**

Pada bab ini akan dijelaskan seluruh landasan teori yang digunakan sebagai acuan pada penelitian ini .konsep konsep yang akan dibahas pada bab ini antara lain :

#### **2.1 Landasan Teori**

Landasan teori akan menjelaskan teori teori yang digunakan sebagai acuan pada penelitian ini.

##### **2.1.1 Presensi**

Presensi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) yaitu kehadiran [7]. Bisa dikatakan presensi adalah kehadiran seseorang dalam suatu kegiatan yang dijalani. Presensi juga dapat diartikan sebagai kehadiran seseorang, dimana orang tersebut terlibat dalam suatu organisasi atau sebuah kegiatan, yang mengharuskan adanya informasi terkait kehadiran atau ketidakhadiran orang tersebut dalam lingkup kegiatan atau organisasi tersebut.

Secara umum, presensi digunakan untuk mencatat kehadiran seseorang di setiap kegiatan, untuk dievaluasi nilai tingkat kedisiplinanya. Hasil presensi akan dijadikan bahan untuk pengambilan keputusan atas kehadiran atau ketidakhadiran seseorang dalam lingkup organisasi tersebut. Catatan kehadiran seseorang dalam sebuah organisasi akan dijadikan bahan untuk pengambilan keputusan dalam keberlangsungan sebuah organisasi.

Presensi merupakan catatan kehadiran yang dimiliki seorang mahasiswa dalam sebuah ruang belajar. Pencatatan kehadiran mahasiswa dinilai penting demi keberlangsungan proses belajar-mengajar dalam sebuah perkuliahan. Proses pencatatan presensi ini biasanya dilakukan di awal atau di akhir proses pembelajaran. Bukti kehadiran mahasiswa dapat digunakan oleh dosen untuk menjadi bahan evaluasi keaktifan mahasiswa dalam kegiatan belajar di kampus. Pencatatan kehadiran mahasiswa merupakan sebagai faktor penting dalam pembelajaran mahasiswa di kampus. Informasi yang mendalam dan terperinci akan kehadiran atau

ketidakhadiran mahasiswa, akan menentukan prestasi belajar mahasiswa atau nilai indeks prestasi kumulatif (IPK), yang akan didapat pada sebuah mata kuliah, maupun sebagai penilaian kemajuan instansi kampus tersebut secara umum

### **2.1.1.1 Jenis Presensi**

Banyak cara yang dapat digunakan untuk melakukan pencatatan presensi. Jenis presensi dibedakan dengan cara penggunaannya dalam pencatatan presensi. Secara umum jenis presensi terbagi menjadi 2 cara yaitu:

#### **a. Presensi Non Manual (Dengan Menggunakan Alat)**

Presensi manual adalah cara memasukkan data presensi secara manual dengan pena. Biasanya dilakukan dengan cara seseorang mencatatkan nama dan paraf pada kertas menggunakan pena atau seseorang dipanggil satu persatu lalu namanya dimasukkan pada buku presensi.

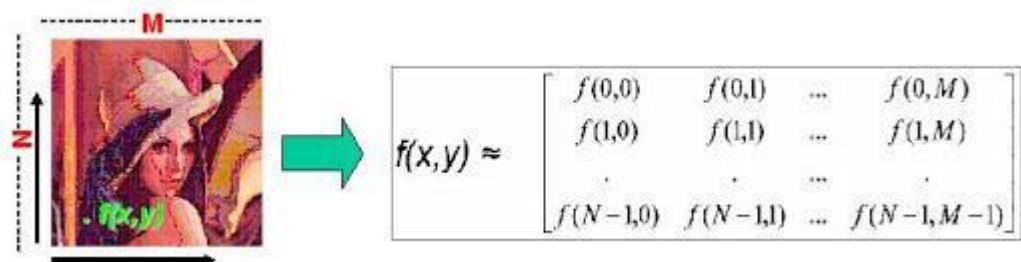
#### **c. Presensi Non Manual (Dengan Menggunakan Alat)**

Presensi non manual biasa dikenal dengan cara memasukkan data presensi dengan sistem yang sudah terkomputerisasi. Banyak macam penggunaan absensi non manual ini seperti presensi menggunakan *pengentrian* absen dengan *form* digital melalui *smartphone* atau *website*, menggunakan kartu pengenalan / *id card*, penggunaan *QR CODE*, penggunaan *fingerprint* dan sebagainya [8].

### **2.1.2 Citra**

Sebuah citra merupakan sebuah komponen multimedia yang memegang peranan penting dalam penginterpretasian data secara visual. Sebuah citra dinilai memberikan informasi yang lebih informatif dibandingkan pesan yang berbentuk teks. Secara harfiah, citra (*image*) adalah gambar pada bidang dua dimensi. Ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus (*continue*) dari intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian dari berkas cahaya tersebut. Pantulan cahaya ini ditangkap oleh alat-alat optik, misalnya mata pada manusia, kamera, pemindai (*scanner*), dan sebagainya. Sehingga bayangan objek yang disebut citra tersebut

terekam[9]. Berdasarkan hal tersebut citra merupakan sebuah fungsi yang bersifat kontinyu yang menerima cahaya pada sebuah bidang dimensi dua. Citra menangkap cahaya tersebut untuk dipantulkan ke objek-objek yang disinari. Pantulan tersebut diterima oleh alat-alat optik sehingga citra dapat dilihat. Berdasarkan sinyal penyusun citra, citra digolongkan menjadi dua bagian yaitu citra analog dan citra digital. Citra analog merupakan citra yang terbentuk dari sinyal analog yang bersifat kontinyu. Adapun citra digital merupakan citra yang terbentuk dari sinyal digital yang bersifat diskrit. Secara umum, pengolahan citra digital menunjuk pada pemrosesan gambar 2 dimensi dengan menggunakan komputer. Tujuan utama pengolahan citra adalah agar citra mudah diinterpretasi oleh manusia maupun mesin. Dengan pengolahan citra, sebuah citra ditransformasi menjadi citra lain[10]. Pengolahan citra membuat proses pengenalan yang dilakukan manusia atau mesin menjadi lebih mudah, sehingga manusia dan mesin dapat dengan mudah mengetahui dan membedakan antara citra yang satu dengan yang lain. Suatu citra dapat didefinisikan sebagai sebuah fungsi  $f(x,y)$  yang merepresentasikan  $M$  sebagai baris dan  $N$  sebagai kolom, dimana perpotongan baris dan kolom dinamakan sebuah pixel. Sebuah pixel tidak hanya mewakili satu titik dalam sebuah citra melainkan mewakili sebuah kotak yang menjadi bagian terkecil dari sebuah citra. Sebuah pixel memiliki nilai rentang tertentu antara nilai maksimum hingga nilai minimum. Jangkauan yang digunakan berbeda beda tergantung dari jenis warnanya. Akan tetapi jangkauan yang biasa digunakan antara 0-255.



Gambar 2. 1 Permodelan Citra Digital

Sumber: <http://blog.dinamika.ac.id/yusron/2011/05/12/pengertian-citra/>

### 2.1.2.1 Jenis Citra

Jenis citra dapat digolongkan berdasarkan nilai *pixel*nya. Citra terbagi menjadi tiga jenis citra yaitu:

#### 1. Citra biner

Citra biner merupakan citra yang kemungkinan hanya memiliki 2 nilai *pixel* yaitu hitam atau putih. Citra biner hanya membutuhkan 1 bit untuk mewakili nilai pada setiap *pixel*nya. Nilai intensitas pada sebuah *pixel* citra biner dibagi menjadi  $2^1 = 2$ . Warna yang menyatakan hitam dengan nilai 1 dan warna putih yang dinyatakan dengan nilai 0.



Gambar 2.2 Contoh Citra Biner

Sumber: <https://pemrogramanmatlab.com/2017/07/26/pengolahan-citra-digital/>

#### 2. Citra *grayscale*

Citra *grayscale* merupakan citra yang hanya memiliki satu kanal warna pada setiap *pixel*nya. Pada citra *grayscale* hanya membutuhkan sedikit informasi yang dibutuhkan dibandingkan citra berwarna. Warna keabuan yang dihasilkan pada citra *grayscale* muncul dikarenakan warna *Red* (R), *Green* (G), serta *Blue* (B) memiliki intensitas yang sama. Warna yang dimiliki oleh citra *grayscale* mulai dari hitam, keabuan, dan putih. Tingkat keabuan pada citra *grayscale* merupakan tingkat hitam yang mendekati warna tingkatan putih. Intensitas yang diberikan pada citra *grayscale* berupa 8 bit *integer* yang memberikan 256 kemungkinan yang mana levelnya dimulai dari 0 sampai 255 yang merupakan warna abu abu.



Gambar 2. 3 *Grayscale Level*

Sumber: <https://images.app.goo.gl/4DxHre2CxMGZgSPr9>



Gambar 2.4 Contoh Citra Grayscale

Sumber: <https://pemrogramanmatlab.com/2017/07/26/pengolahan-citra-digital/>

### 3. Citra Warna (Citra RGB)

Citra warna atau biasa disebut citra RGB atau citra *true color* merupakan citra yang nilai pada intensitas *pixel*nya memiliki 3 kanal warna dasar yaitu kanal warna *Red*(R), *Green*(G), dan *Blue*(B). Masing masing *pixel* terdapat intensitas cahaya pada masing-masing kernel warna dengan kedalaman 8 bit yang artinya memiliki variasi warna sebanyak  $2^8$  warna (0 sampai 255). Sebagai contoh warna kuning merupakan penggabungan antara warna merah dan warna hijau sehingga nilai RGBnya adalah 255 255 0. Dengan begitu setiap citra warna memerlukan data sebanyak 3 *byte*. Banyaknya warna yang mungkin ada pada kombinasi warna RGB atau *true color* 24-bit jadi bisa dikatakan  $2^{24}$ . Jumlah warna pada citra RGB bisa lebih dari 16 juta warna, yang menandakan bahwa hampir bisa mencakup kombinasi keseluruhan warna yang ada.



Gambar 2.5 Contoh Citra RGB

Sumber: <https://pemrogramanmatlab.com/2017/07/26/pengolahan-citra-digital/>

### 2.1.3 Wajah

Wajah merupakan bagian depan dari kepala yang dimulai dari wilayah ujung dahi sampai ujung dagu. Wajah dapat meliputi bagian mata, hidung, mulut, alis, pipi, bibir, bulu mata, dagu. Wajah biasa digunakan sebagai identitas seseorang, pengekspresian diri, serta sebagai penampilan seseorang. Setiap individu secara mutlak memiliki ciri identitas pada wajah yang berbeda beda, bahkan pada kembar identik sekalipun. Kemampuan otak manusia dalam mengenali wajah seseorang sangatlah luar biasa. Manusia dapat mengenali ribuan wajah yang pernah dilihat karena frekuensi interaksi sosial yang sering dilakukan, bahkan interaksi sosial yang hanya sekilas. Otak manusia dapat menangkap identitas wajah dalam memori mereka. Bahkan manusia dapat mengenali perubahan pada wajah dengan mudahnya seperti penambahan objek pada wajah seperti kumis, janggut dan objek - objek lainnya. Bahkan manusia juga bisa mengenali perubahana wajah karena faktor umur, penggunaan atribut-atribut pada wajah seperti masker atau kaca mata, pergantian gaya rambut dan yang lainnya.

Wajah sering digunakan sebagai indikasi pengenalan identitas seseorang. Pengenalan seseorang menggunakan wajah menjadi bagian paling penting dalam pengenalan identitas seseorang selain menggunakan sidik jari, suara, retina bahkan *Deoxyribonucleic Acid* (DNA). Seseorang dapat mengenali wajah seseorang karena adanya interaksi tatapan langsung. Berbeda dengan cara pengenalan lain seperti sidik

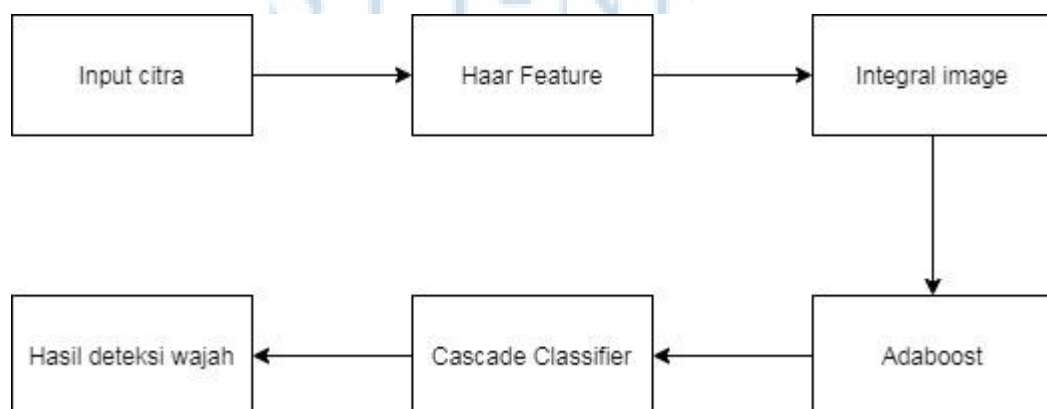
jari, *Deoxyribonucleic Acid* (DNA), yang harus menggunakan identifikasi lebih lanjut menggunakan alat-alat tertentu. Wajah dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu diantaranya: bagian mata, bagian hidung, bagian alis, bagian mulut, serta bagian pipi. Secara geometrik jarak antar wajah bisa dibagi menjadi beberapa bagian diantaranya jarak antar dua mata, jarak mata dan hidung, jarak mata dengan mulut, jarak hidung dengan mulut dan lain lain. Oleh karena itu pengidentifikasian dengan wajah sering digunakan dalam penidentifikasian seseorang.

#### 2.1.4 Deteksi Wajah

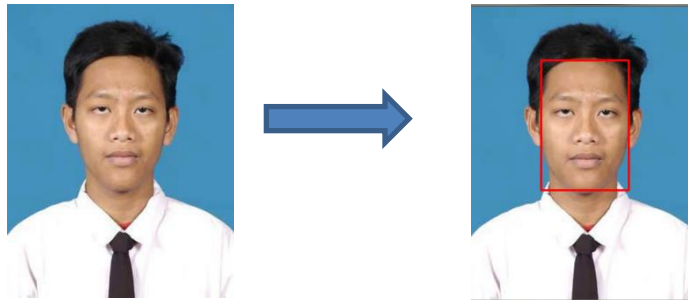
Deteksi wajah merupakan sebuah proses untuk menentukan sebuah objek merupakan wajah atau bukan. Tahapan deteksi wajah merupakan tahapan *preprocessing* untuk melakukan proses pengenalan wajah. Pendeteksian wajah digunakan untuk pencarian pada suatu citra yang didalamnya terdapat wajah dalam berbagai ukuran dan posisi serta dengan latar belakang yang bervariasi.

Terdapat beberapa masalah dalam proses pendeteksian wajah. Masalah pendeteksian wajah bisa disebabkan oleh beberapa faktor. Diantaranya adalah posisi wajah, pencahayaan dalam pengambilan gambar, penambahan atribut pada wajah, ekspresi wajah, serta wajah terhalang oleh objek lain.

Proses pendeteksian wajah dapat menggunakan algoritma yang diperkenalkan oleh Paul Viola dan Michael Jones.[11]. Algoritma ini mengklasifikasikan gambar berdasarkan fitur-fiturnya. Proses pendeteksian wajah menurut Viola Jones [11] dapat dibagi menjadi seperti proses berikut:



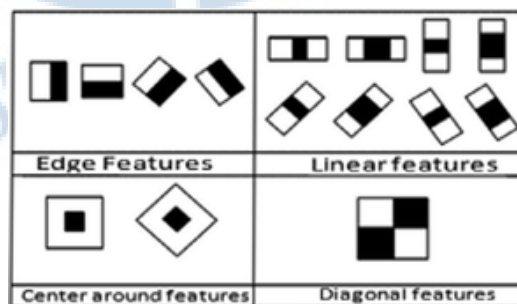
Gambar 2.6 Alur Pendeteksian Wajah



Gambar 2.7 Deteksi Wajah

### 2.1.5 .Haar Like Feature

*Haar like feature* merupakan sebuah metode *feature extraction* dan *clasification* yang dikenalkan oleh Paul Viola dan Michael Jones. Pada umumnya *Haar like feature* ini digunakan untuk pemrosesan deteksi objek pada citra digital. *Haar* merujuk pada suatu fungsi matematika (*Haar wavelet*) dan digunakan dalam pendeteksian wajah secara *real time* [11]. *Haar like feature* digunakan untuk mendeteksi objek dengan nilai sederhana sebuah fitur, bukan dari nilai *pixel* dari objek pada *image* tertentu. *Haar feature* adalah fitur yang didasarkan pada *wavelet haar*, yang dikenal dengan daerah terang dan gelap[12]. Kombinasi *rectangular* yang terdapat pada *haar like feature* digunakan untuk mendapatkan hasil pendeteksian yang lebih baik.



Gambar 2.8 Model Haar Like Features

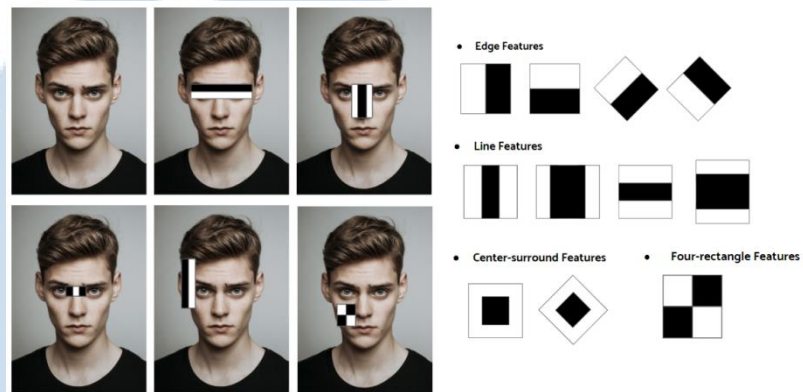
Model *haar like* fitur terdapat 4 tipe yaitu :

- 1 . *Edge features*
2. *Linear features*
3. *Center around features*
4. *Diagonal features*



Cara kerja dari penggunaan *haar like fitur* adalah *haar feature* nantinya akan mengurangi rata-rata *pixel* pada daerah gelap daripada rata-rata *pixel* yang terdapat pada daerah terang. Jika nilai yang didapat di atas *threshold*, maka dapat dikatakan terdapat fitur pada bagian tersebut. Nilai daripada *haar like feature* ialah perbedaan antar *pixel gray level* yang terdapat dalam daerah persegi yang ada pada persegi hitam dan persegi putih. Persamaan *grayscale* pada *haar like feature* adalah sebagai berikut:

$$f(x) = \text{SumBlackRectangle} - \text{SumWhiteRectangle}$$



Gambar 2.9 Contoh Haar Cascade

Sumber: <https://towardsdatascience.com/computer-vision-for-beginners-part-3-79de62dbeef7>

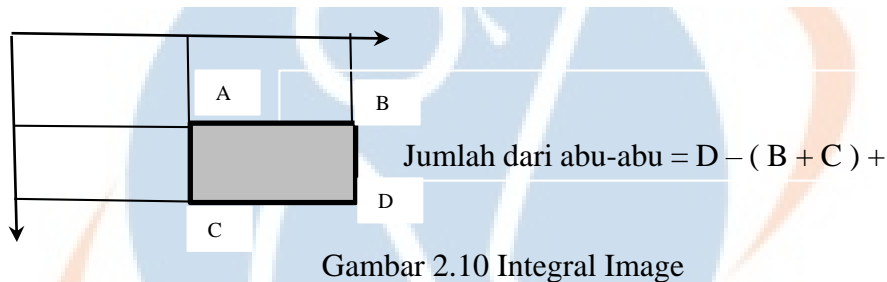
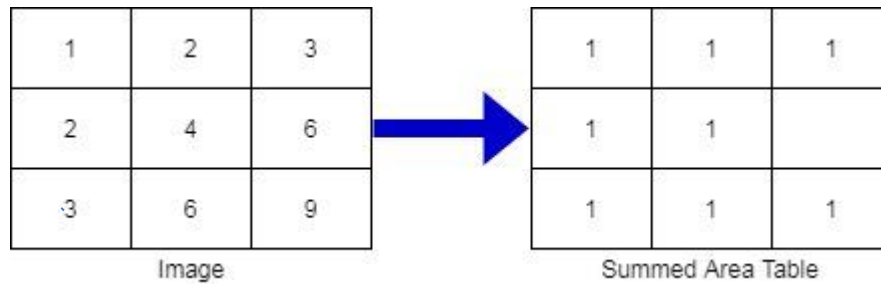
Pada gambar dicontohkan bagaimana *haar like feature* bekerja. Dia akan bekerja sesuai dengan *features* yang sesuai. Seperti contoh pada hidung, batang hidung memiliki warna yang lebih gelap dari pada kedua sisi disampingnya yang memiliki sisi yang lebih terang. Maka akan dicocokkan dengan *features* yang mendekati sesuai dengan *features* yang ada. Pada hidung *features* yang dipakai adalah *line features vertical* yang memiliki warna terang, gelap, terang.

### 2.1.6 Integral image

*Integral image* adalah citra yang nilai tiap *pixel*-nya merupakan akumulasi dari nilai *pixel* atas dan kirinya [10]. Ketika kita ingin membuat sebuah *integral image*. Kita harus membuat sebuah *summed area table*. Dalam tabel ini, jika kita pergi ke titik

mana pun  $(x, y)$  maka pada *entri* tabel ini kita akan menemukan nilai. Nilai ini sendiri cukup menarik, karena merupakan jumlah dari semua nilai piksel di atas, ke kiri dan tentu saja termasuk nilai piksel asli dari  $(x, y)$  itu sendiri. Cara untuk menjumlahkan nilai *pixel* pada *summed area table* adalah sebagai berikut:

$$S(x, y) = i(x, y) + s(x - 1, y) + s(x, y - 1) - s(x - 1, y - 1)$$



Gambar 2.10 Integral Image

### 2.1.7 Adaboost

*Boosting* adalah suatu pendekatan untuk pembelajaran mesin berdasarkan ide dengan menciptakan aturan untuk prediksi yang sangat akurat dengan menggabungkan banyak aturan yang relatif lemah dan tidak akurat[13]. Algoritma *Adaboost* merupakan kepanjangan dari *Adaptive Boosting*. Algoritma ini pertama kali dikemukakan oleh Freund dan Schapire pada tahun 1996. Algoritma *adaboost* ini merupakan algoritma *machine learning* yang tercipta dari kumpulan *weak classifier* menjadi *strong classifier*. Tujuan dari algoritma ini meningkatkan akurasi dari *classifier* yang lemah menjadi lebih tinggi akurasinya dari sebelumnya.



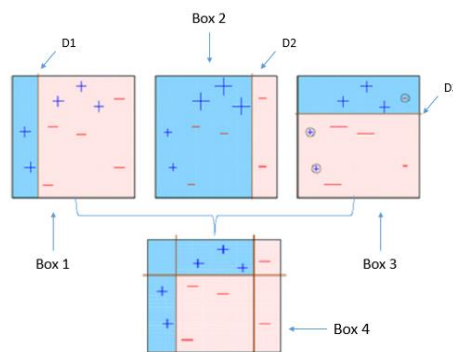
Gambar 2.11 Skema Dasar *Adaboost*.

*Adaboost* membangun sebuah *classifier* kuat sebagai kombinasi dari gabungan *classifier* lemah.

Pengklasifikasi kuat = jumlah linier pengklasifikasi lemah

$$F(x) = \sum (\alpha_i * f_i(x))$$

di sini  $\alpha_i$  adalah bobot yang sesuai untuk setiap *classifier* lemah  $f_i(x)$

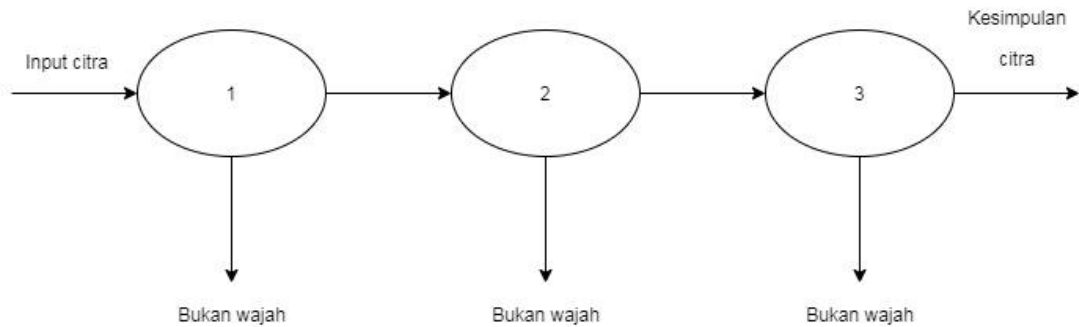


Gambar 2.12 Proses Boosting Dengan Adaboost

Sumber: <https://towardsdatascience.com/understanding-adaboost-2f94f22d5bfe>

### 2.1.8 Cascade Classifier

*Cascade classifier* adalah sebuah metode untuk mengkombinasikan *classifier* yang kompleks dalam sebuah struktur bertingkat yang dapat meningkatkan kecepatan pendeteksian obyek dengan memfokuskan pada daerah citra yang berpeluang saja [14]. *Cascade classifier* melakukan *training* dengan melakukan dengan beberapa sampel *image positive* dan *image negative* yang berukuran sama. Untuk mencari objek citra dalam sebuah *frame* jendela pencarian dapat dipindahkan untuk mencari dan memeriksa setiap lokasi *classifier*. Urutan *filter* pada *cascade* sudah ditentukan oleh bobot yang ambil oleh algoritma *Adaboost*. *Filter* dengan bobot paling besar diletakan paling pertama untuk membuang semua citra *negative*, yang bukan objek yang dicari.



Gambar 2.13 Skema Cascade Classifier.

### 2.1.9 Proses Pengenalan Wajah

Pengenalan wajah atau biasa disebut dengan istilah *face recognition* adalah proses pembelajaran untuk mengenali suatu wajah dimana proses pembelajaran ini berusaha untuk meninterpretasi, memahami, serta menafsirkan citra wajah yang ditangkap yang ada dihadapannya. Pada umumnya proses pengenalan wajah biasanya dengan cara mengambil data wajah dengan mengambil citra wajah yang ada pada sebuah *frame* dan nantinya akan dicocokkan dengan data data wajah yang sudah disimpan di dalam *database* yang nantinya komputer akan mempelajari dan mengenali citra wajah seseorang.

STT-NF



Gambar 2.14 Diagram Alur Pengenalan Citra

Pengenalan wajah adalah suatu metoda pengenalan yang berorientasi pada wajah. Citra yang masuk nantinya akan dilakukan *pre-processing* terlebih dahulu seperti menyamakan ukuran *image* dan membuat citra menjadi citra *grayscale* agar mudah dikenali. Pengenalan ini dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu: dikenali atau tidak dikenali. Setelah dilakukan perbandingan dengan pola yang sebelumnya disimpan di dalam *database*. Metode ini juga harus mampu mengenali objek bukan wajah. Perhitungan model pengenalan wajah memiliki beberapa masalah. Kesulitan terkadang muncul ketika wajah direpresentasikan dalam suatu pola yang berisi informasi unik yang membedakan dengan wajah yang lain[15]. Sekarang ini penggunaan teknologi *face recognition* telah banyak digunakan di berbagai bidang terutama dibidang yang memerlukan sekuritas keamanan data. Seperti bidang keamanan, bidang militer, bidang kedokteran dan masih banyak lagi.

### 2.1.10 Local Binary Pattern Histogram

*Local Binary Pattern* merupakan algoritma yang diperkenalkan oleh Timo Ojala [16]. *Local Binary Pattern*(LBP) biasa digunakan untuk memberikan fitur yang *powerfull* untuk *texture classification*. *Local Binary Pattern*(LBP) ini efektif untuk melakukan klasifikasi bagi ukuran tekstur *grayscale* terhadap pencahayaan yang berbeda. *Local Binary Pattern* ini dikombinasikan dengan *Histogram of Oriented Gradient*(HOG) sehingga dapat meningkatkan kinerja untuk deteksi pada beberapa *dataset*..

Cara untuk melakukan *Local Binary Pattern*(LBP) *texture* adalah mengubah *image* menjadi citra *grayscale*. untuk setiap *pixel* pada *grayscale image*, kita memilih *pixel* ketetanggaan yang ada disekitar *pixel* tengah. Nilai dari LBP adalah hasil kalkulasi untuk *pixel center* yang disetor dalam bentuk *output* dua dimensi array dengan lebar dan tinggi yang sama pada *input image*.

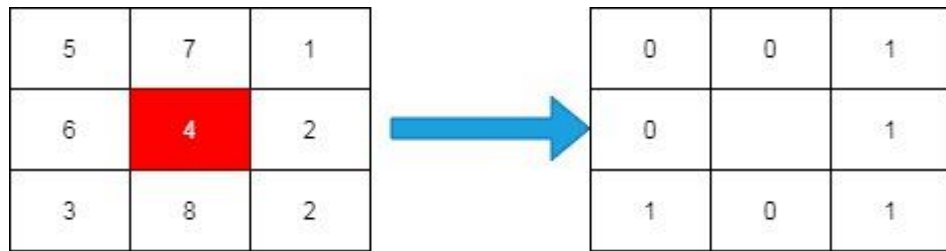
Untuk menghitung *Local Binary Pattern* operator dengan matriks window 3 x 3 dan mendapatkan nilai *pixel* tengah bisa menggunakan formula seperti berikut:

$$LBP(x_c, y_c) = \sum_{p=0}^{P-1} 2^p S(i_p - i_c)$$

$X_c$  dan  $Y_c$  merupakan *pixel* tengah dengan intensitas  $i_c$  dan  $i_p$  merupakan  $I$  intensitas dari *pixel* ketetanggaan. Lalu *pixel* ketetanggaan nantinya akan diubah menjadi bilangan *binary* dengan formula seperti ini

$$s(x) = \{1, x \geq 0 \quad 0, x < 0\}$$

sebagai contoh kita mempunyai sebuah *pixel* 3 x 3, proses perhitungannya akan menjadi seperti berikut



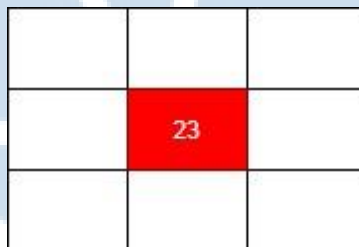
Gambar 2.15 Proses Algoritma LBPH

Dari *pixel* diatas jika intensitas *pixel* lebih besar atau sama dengan nilai *pixel* tengah maka diatur menjadi 0 jika lebih kecil dari pada nilai *pixel* tengah maka diset menjadi 1.

Ketika kita telah mengubah menjadi binary, kita mendapatkan 8-bit binary dari 8 *pixel* ketetanggan lalu kita menggabungkan nilai binary tersebut dan diubah menjadi bilangan desimal

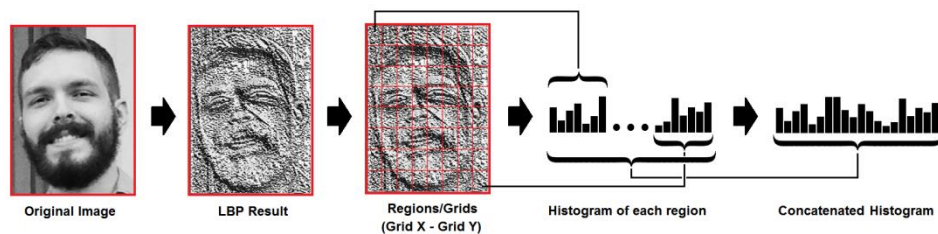
Binary = 00111010

Decimal = 23



Gambar 2.16 Hasil Setelah Dilakukan Penjumlahan Binary

Lalu setelah di ekstraksi maka nilai digabungkan pada sebuah histogram



Gambar 2.17 Process Ekstraksi Fitur Ke Histogram

Sumber: <https://github.com/kelvins/lbph>

Pada LBPH menyediakan rumus rumus berikut untuk pembandingan histogram

**Chi-Square**

$$D = \sum_{i=1}^n \frac{(hist1_i + hist2_i)^2}{hist1_i}$$

**Euclidan Distance**

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^n (hist1_i - hist2_i)^2}$$

**Normalized Euclidan Distance**

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(hist1_i + hist2_i)^2}{n}}$$

**Absolute Value:**

$$D = \sum_{i=1}^n |hist1_i - hist2_i|$$

⋮

**2.1.11 Mean Reciprocal Rank (MRR)**

*Mean Reciprocal Rank (MRR)* merupakan salah satu dari 3 *rank-aware metrics* terpopuler. MRR merupakan sebuah ukuran statistik untuk mengevaluasi proses dari semua *list* respon yang memungkinkan untuk *sample query* yang akan diurutkan berdasarkan probabilitas kebenaran.[17]. Dengan MRR akan dicari *item* mana yang paling relevan. Algoritma MRR bisa berjalan dengan cara: pertama, terdapat hasil *list* dari beberapa rekomendasi. kemudian temukan peringkat  $k_u$  dari rekomendasi yang paling relevant dengan rekomendasi pertama bernilai 1. Lalu hitung nilai *reciprocal rank*  $\frac{1}{k}$ . Formula untuk menghitung semua algoritma MRR sebagai berikut:

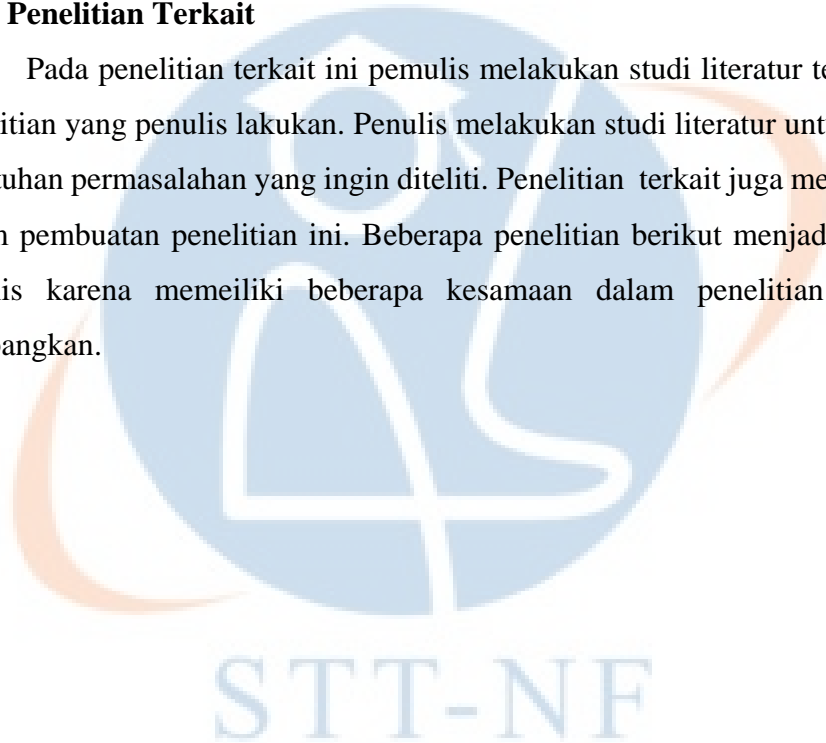
$$MRR(0, U) = \frac{1}{|U|} \sum_{u \in U} \frac{1}{K_u}$$



Kelebihan dalam menggunakan algoritma MRR antara lain MRR merupakan metode yang mudah untuk dihitung dan mudah untuk diinterpretasikan. Metode ini juga memiliki fokus yang tinggi pada elemen relevan yang pertama dari rekomendasi *list*. Penggunaan metode MRR ini bagus untuk penelusuran nilai yang mempunyai target seperti mencari *query* atau mencari sebuah fakta.

## 2.2 Penelitian Terkait

Pada penelitian terkait ini penulis melakukan studi literatur terkait penulisan penelitian yang penulis lakukan. Penulis melakukan studi literatur untuk menganalisa kebutuhan permasalahan yang ingin diteliti. Penelitian terkait juga membantu penulis dalam pembuatan penelitian ini. Beberapa penelitian berikut menjadi referensi bagi penulis karena memiliki beberapa kesamaan dalam penelitian yang penulis kembangkan.



Tabel 2.1 Penelitian Terkait

<b>Nama Peneliti</b>	<b>Tahun</b>	<b>Judul penelitian</b>	<b>Metode Deteksi Dan Pengenalan Wajah</b>
Hanif Al Fatta	2006	Sistem Presensi Karyawan Berbasis Pengenalan Wajah Dengan Algoritma <i>Eigenface</i>	<i>Eigenface</i>
Nuryanto ,Joko Wibowo	2017	Pengenalan Wajah ( <i>Face Recognition</i> ) Dengan Menggunakan Metode Surf ( <i>Speeded Up Robust Features</i> )	<i>SPEEDED UP ROBUST FEATURES</i>
Ratih Purwati, Gunawan Ariyanto	2017	Pengenalan Wajah Manusia Berbasis Algoritma <i>Local Binary Pattern</i>	<i>Local binary pattern, HOG, SVM, K-fold cross validation</i>
Syeed Al-Aidid , Daniel S. Pamungkas	2018	Sistem Pengenalan Wajah dengan Algoritma <i>Haar Cascade</i> dan <i>Local Binary Pattern Histogram</i>	<i>Haar Cascade, Local Binary Pattern Histogram</i>
Eva Y Puspaningrum, Wahyu S.J. Saputra	2018	Deteksi Wajah Dengan <i>Boosted Cascade Classifier</i>	<i>Boosted cascade classifier</i>
A.Wibowo,A.Karima,Wiktasari et al.	2020	Pendeteksian dan Pengenalan Wajah Pada Foto Secara Real Time Dengan Haar Cascade dan Local Binary Pattern Histogram	<i>Haar cascade Classifier dan LBPH</i>

## **1 SISTEM PRESENSI KARYAWAN BERBASIS PENGENALAN WAJAH DENGAN ALGORITMA EIGENFACE**

Pada penelitian yang dilakukan oleh Hanif al fatta ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem untuk presensi karyawan. Pembuatan sistem pengenalan wajah ini menggunakan algoritma *Eigenface*. Pada penelitian dibuat sebuah sistem untuk mendeteksi wajah dengan *IPCam* untuk alat inputan serta dibuat sistem antar muka untuk memudahkan proses manajemen presensi. Pada penelitian ini digunakan bahasa pemrograman *Visual Basic 6.0* dan juga *Microsoft Access* sebagai perangkat lunak untuk basis data. Pada proses percobaan dari penelitian ini digunakan beberapa kondisi untuk melakukan proses pengenalan wajah. Mulai dari tingkat pencahayaan yang berbeda dan gaya pose *input* citra yang berbeda serta jarak yang berbeda saat diambil input citra. Hasil dari pelatihan citra dalam beberapa percobaan belum mencapai nilai 100%. Karena disebabkan oleh beberapa faktor seperti pencahayaan, kemiringan pose pada saat diambil gambar serta jarak pengambilan citra dari inputan.[18]. Perbedaan dengan yang ditulis oleh penulis ini adalah metode pengenalan yang dipakai. Penulis menggunakan metode pengenalan *Local Binary Pattern Histogram* (LBPH). Penulis tidak sampai membangun sistem yang kompleks untuk pengenalan wajah hanya melakukan ujicoba model untuk pengenalan wajah dengan metode LBPH serta pendeteksian dengan *Adaboost*.

## **2 PENGENALAN WAJAH (FACE RECOGNITION) DENGAN MENGGUNAKAN METODE SURF (SPEEDED UP ROBUST FEATURES)**

Nuryanto ,Joko Wibowo dalam risetnya ingin melakukan pengujian model citra menggunakan metode algoritma *SPEEDED UP ROBUST FEATURES* (SURF). Metode ini merupakan metode algoritma untuk mendeteksi fitur menggunakan *keypoint* pada citra. Metode SURF digunakan karena ketahanannya pada variasi *input* citra seperti sudut, jarak, rotasi intensitas cahaya bahkan sampai kondisi citra tidak utuh. Dalam risetnya dibuktikan bahwa penerapan metode SURF dalam pengenalan wajah memiliki ketahanan yang baik pada variasi *input* citra yang berbeda pada jarak,

sudut, rotasi dan lain lainnya. Dalam risetnya dibuktikan rata-rata akurasi yang didapat menunjukkan nilai 1.0 atau 0.05[19].

Perbedaan dengan penelitian yang ditulis oleh penulis adalah algoritma pengenalan wajah yang dipakai. Penelitian penelitian yang ditulis Nuryanto ,Joko Wibowo pengenalan wajah menggunakan metode *Speeded Up Robust Features* (SURF) sedangkan dalam penelitian kali ini menggunakan metode deteksi *Adaboost* dan metode pengenalan *Local Binary Pattern Histogram* (LBPH).

### **3 PENGENALAN WAJAH MANUSIA BERBASIS ALGORITMA LOCAL BINARY PATTERN**

Ratih Purwati, Gunawan Ariyanto pada penelitian ini peneliti ingin melakukan analisa pengenalan ekspresi wajah dengan pendekatan algoritma *Local Binary Pattern*. Pada penelitian ini juga algoritma LBP digabungkan dengan beberapa metode diantaranya HOG, SVM dan K-fold *cross validation* untuk meningkatkan hasil yang terbaik untuk melakukan pengenalan pada wajah. Pada penelitian ini menggunakan beberapa *dataset* yaitu Yaffe, Jaffe, Caltech. Pada penelitian ini dicoba beberapa *training* data dan diperoleh beberapa hasil. rata-rata waktu komputasi yang diperoleh pada sistem adalah 00.05,36 detik sedangkan rata-rata penggunaan *processor* sebesar 35,9%. Penggunaan *dataset* JAFFE dari penelitian ini mendapatkan hasil yang terbaik dari *dataset* yang lain. Juga penggunaan *processor* sangat berpengaruh dalam pendeteksian dan pengenalan wajah[20].

Pada penelitian yang diteliti oleh Ratih Purwati, Gunawan Ariyanto pada penelitiannya pengenalan wajah menggunakan algoritma LBPH dan dibantu beberapa algoritma lain seperti HOG,SVM dan K-fold *cross validation* untuk meningkatkan hasil dari pengujian model. Pada penelitian kali ini hanya berfokus pada penggunaan algoritma *Adaboost* dan pengenalan wajah dengan Algoritma LBPH saja dan dibantu dengan *euclidan distance* untuk mencari nilai dari akurasi setelah dilakukan pengujian pada model.

#### **4 SISTEM PENGENALAN WAJAH DENGAN ALGORITMA HAAR CASCADE DAN LOCAL BINARY PATTERN HISTOGRAM**

Syed Al-Aidid, Daniel S. Pamungkas. Dalam risetnya peneliti ingin melakukan pembuatan sistem untuk mengenali wajah secara *realtime* dengan menggunakan algoritma *haar cascade* untuk pendeteksian wajah serta dibantu dengan algoritma *Local Binary Pattern Histogram*(LBPH) untuk pengenalan wajah. Dalam penelitian ini peneliti ingin menguji seberapa ideal jarak yang dibutuhkan untuk pengenalan wajah dan berapa kecepatan pengenalan untuk pengenalan wajah. Pada penelitian ini berfokus pada pengujian model saja untuk diketahui seberapa ideal jarak yang dibutuhkan untuk pengenalan wajah serta berapa kecepatan pengenalan dari setiap percobaan. Hasil dari penelitian ini didapat bahwa citra masih dapat terdeteksi dengan jarak antaran sistem dan *input* citra berkisar jarak 50 -150 cm. serta ada beberapa aspek yang mempengaruhi kecepatan pengenalan seperti faktor dari perangkat keras. Tetapi hasil yang didapatkan mengenai kecepatan pengenalan wajah dengan metode ini cukup efektif dan cepat dari segi waktu pengenalan sehingga dapat diuji untuk pengambilan data citra secara *realtime*[21].

Pada penelitian ini metode yang digunakan sama dengan yang digunakan pada penelitian ayeed Al-Aidid , Daniel S. Pamungkas. Pada penelitian sebelumnya dicoba pengenalan wajah dengan mengenali banyak wajah dalam *frame* citra dan pada penelitian yang penulis buat ingin mencoba terlebih dahulu untuk mengenali wajah satu persatu dan mengecek berapa nilai akurasi yang didapat dan menampilkan *label* pengenalan mahasiswa. Penelitian sebelumnya ditujukan untuk orang umum sedangkan yang peneliti tulis ingin mencoba model untuk proses absensi mahasiswa.

#### **5 DETEKSI WAJAH DENGAN BOOSTED CASCADE CLASSIFIER**

Eva Y Puspaningrum, Wahyu S.J. Saputra dalam penelitian ini ditujukan untuk mendeteksi adanya citra wajah atau tidak dalam sebuah citra *image* yang di input. Pada penelitian ini penulis memakai metode *boosted cascade classifier* atau algoritma *viola jones*, dalam algoritma ini terdapat beberapa tahapan yaitu *haar like feature*, *integral image*, *adaboost*, lalu penggunaan *haar cascade classifier*. Pada penelitian ini ingin dicari berapa akurasi yang didapat dalam penggunaan metode

algoritma ini dan apa yang menyebabkan nilai akurasi menjadi tinggi atau sebaliknya. Data yang digunakan adalah data *training* yang berbentuk *face* dan *non face*. Digunakan data untuk testing sebanyak 60 data. Citra tersebut terdiri gambar yang terdiri dari 20 data dengan objek wajah, 20 data dengan objek non wajah, 20 citra wajah dengan objek lain. Penelitian dengan skenario pertama mendapatkan akurasi 100% serta skenario ke 3 mendapatkan nilai 45%. Nilai rata-rata akurasi yang didapat sebesar 81.6%. Gambar dengan akurasi tinggi dapat didapat jika pencahayaan bagus, wajah menghadap kedepan, dan tidak terhalang oleh objek lain. Beberapa faktor yang membuat wajah tidak terdeteksi seperti pencahayaan kurang, saat pengambilan gambar dengan jarak yang jauh serta terdapat beberapa *noise* yang muncul saat dilakukan pengambilan gambar sehingga mengurangi tingkat akurasi yang didapatkan[22].

Pada penelitian yang ditulis oleh Eva Y Puspaningrum, Wahyu S.J. Saputra hanya sampai melakukan pendeteksian wajah dengan menggunakan *Haar Cascade Classifier* pada penelitian penulis kali ini dilakukan pendeteksian wajah dengan menggunakan metode yang sama akan tetapi dilanjutkan dengan tahap pengenalan wajah dengan menggunakan metode algoritma *Local Binary Histogram*(LBPH)

## **6. Pendeteksian dan Pengenalan Wajah Pada Foto Secara Real Time Dengan Haar Cascade dan Local Binary Pattern Histogram**

A.Wibowo,A.Karima,Wiktasari et al. pada penelitiannya menjelaskan tentang pendeteksian dan pengenalan wajah menggunakan metode *haar cascade classifier* untuk pendeteksian wajah dan LPBH sebagai metode pengenalan wajah.pada penelitian yang dilakukan, peneliti memfokuskan pendeteksian dan pengenalan wajah pada foto dengan metode *haar cascade* sebagai metode deteksi dan *Local Binary Pattern Histogram* sebagai metode pengenalan wajah.hasil penelitian yang didapatkan adalah penggunaan metode *haar cascade* dan LBPH menghasilkan *output* yang baik.pada penelitian ini juga didapatkan hasil sistem dapat mendeteksi dan mengenali wajah dengan jarak 0 – 40 cm dan belum bisa untuk mengenali dan mendeteksi lebih dari jarak 40 cm.

Pada penelitian penulis kali ini digunakan metode yang sama untuk mendeteksi dan mengenali wajah. Fokus penelitian kali ini berfokus untuk penerapan pada sistem presensi dengan merancang sistem sederhana dengan kamera, yang nantinya berfokus pada presensi mahasiswa di kampus. dan juga untuk mencari berapa nilai akurasi dengan menggunakan metode pendeteksian *adaboost* dan juga pengenalan wajah dengan metode pengenalan wajah dengan menggunakan metode *Local Binary Pattern Histogram*.

