## PENDETEKSIAN CITRA WAJAH MANUSIA DARI BERBAGAI POSISI MENGGUNAKAN LOCAL BINARY PATTERN (LBP)

#### Fauzi Yusa Rahman

Fakultas Teknologi Informasi Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin fauziyusarahman@gmail.com

#### **ABSTRAK**

Sistem identifikasi pada masa sekarang ini berkembang dengan cepat. Perkembangan tersebut mendorong kemajuan sistem keamanan berbasis biometrik. Pengenalan wajah merupakan salah satu dari sistem identifikasi yang dikembangkan berdasarkan perbedaan dari ciri citra wajah seseorang berbasis biometrik. Penelitian ini akan melakukan pendeteksian citra wajah dengan menggunakan pendekatan fitur berdasarkan metode Local Binary Pattern (LBP) yang akan di uji dengan citra-citra wajah manusia dengan berbagai variasi posisi wajah manusia. LBP merupakan salah satu metode untuk mengekstraksi fitur dalam bentuk kode-kode biner yang diperoleh dari proses binary derivatives. Data yang digunakan diambil dari database wajah Benchmark Database yang terdiri dari 10 orang dengan menggunakan 35 posisi wajah manusia yang berbeda-beda dengan ukuran 384x288 piksel.

Kata kunci : Deteksi Wajah, Local Binary Pattern

#### **PENDAHULUAN**

#### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan interaksi antara manusia dan komputer pada masa sekarang terjadi sangat Dengan cepat. perkembangan tersebut meniadikan interaksi antara manusia dan komputer semakin lebih baik dengan dibuatnya sistem yang lebih mudah untuk digunakan oleh manusia. Sistem identifikasi merupakan salah satu contoh dalam perkembangan interaksi manusia dan komputer. Dengan adanya perkembangan tersebut mendorong kemajuan sistem identifikasi dalam bidang keamanan berbasis biometrik. Biometrik (biometric) merupakan suatu teknologi dalam bidang keamanan yang menggunakan salah satu bagian dari tubuh manusia yang digunakan sebagai identitas. Pada pengenalan Menurut biometrik melibatkan penggunaan teknologi seperti identifikasi biometrik yang memungkinkan pengukuran dari karakteristik fisik seorang individu, ketika diambil dalam database dapat diverifikasi atau dicocokkan. Karakteristik fisik tersebut dapat mencakup wajah, sidik jari, iris, pembuluh darah dan lain sebagainya, sedangkan karakteristik perilaku dapat mencakup suara dan tulisan tangan (Rachel Calvitti, 2011).

Karakteristik fisik dari seseorang sangat penting digunakan sebagai identitas dari seorang individu dalam membangun berbagai akses dari sistem keamanan. Dibandingkan dengan kontrol akses yang menggunakan sistem keamanan menggunakan kata sandi atau kunci. Pada saat sekarang ini masih banyak aplikasiaplikasi pada bidang keamanan yang masih untuk dikembangkan dengan menggunakan tambahan sistem yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi dan mengenali bagian dari biometrik manusia.

Sistem biometrik yang didasarkan pada karakteristik wajah telah banyak diterapkan, termasuk untuk kontrol akses, pengawasan, dan identifikasi kriminal. Dengan menggunakan pengenalan citra wajah untuk kontrol akses akan meningkatkan keamanan ketika seseorang ingin memasuki suatu ruangan.

Menurut Navin, dkk bahwa terdapat empat langkah yang harus dilakukan dalam proses pengenalan citra wajah manusia (Navin Prakash, 2012), yaitu:

### 1. Mendapatkan gambar

Dalam sistem biometrik, sensor digunakan untuk mengambil sebuah gambar. Sensor biasanya berupa kamera yang akan menyimpan gambar yang diambil dari suatu objek.

#### 2. Ekstrak fitur

Pada langkah ini, data yang relevan diekstrak dari gambar yang diambil dan telah ditetapkan. Ini bisa dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak di mana banyak algoritma yang tersedia. Hasil dari langkah ini adalah template biometrik yang merupakan seperangkat mengurangi data yang mewakili fitur unik dari wajah pengguna terdaftar itu.

## 3. Perbandingan template

perbandingan Pada template tergantung pada aplikasi yang digunakan. Untuk tujuan identifikasi, langkah ini akan menjadi perbandingan antara gambar yang diberikan untuk subjek dan semua template biometrik yang tersimpan di dalam database. Untuk verifikasi, template identitas biometrik akan diambil (baik dari database atau penyimpanan disampaikan oleh subjek) dan ini akan dibandingkan dengan gambar yang diberikan.

## 4. Mendeklarasikan pertandingan

pengenalan wajah Sistem akan menggunakan kembali daftar pertandingan calon pasangan potensial. dalam hal ini kasus, intervensi operator manusia akan diminta untuk memilih yang terbaik sesuai dari daftar kandidat.

Dalam penelitian Gholamreza Anbarjafari, menerapkan sistem pengenalan wajah berdasarkan metode local binary pattern (LBP) dan probability distribution function (PDF) dari setiap piksel warna berbeda yang saling indepeden (Anbarjafari,2013) menggunakan database wajah dari FERET, HP dan Bosphoros dan menghasilkan akurasi dari database FERET adalah 99.78%, akurasi menggunakan database HP adalah 79.60% dan akurasi menggunakan database Bosphoros adalah 68.80%. Baochang Zhang, Yongsheng Gao, Sangiang Zhao, dan Jianzhuang Liu, mereka melakukan pengenalan citra wajah manusia menggunakan berbagai kondisi yang berbeda-beda cahaya melakukan perbandingan antara metode local binary pattern (LBP) dan local derivative pattern (LDP) (Baochang Zhang, 2010) menggunakan database wajah dari FERET, CAS-PEAL, CMU-PIE, Extended Yale B, and FRGC.

Penelitian Seung Ho Lee, Jae Young Choi, Yong Man Ro, and Konstantinos N. Plataniotis. mengusulkan deskripsi pengenalan wajah berdasarkan informasi warna, yaitu local color vector binary patterns (LCVBP), untuk pengenalan wajah. LCVBP yang diusulkan terdiri dari dua diskriminatif pola: pola warna normal dan warna pola sudut. Secara khusus, merancang metode untuk ekstraksi warna pola sudut, yang memungkinkan untuk mengkodekan pola tekstur diskriminatif berasal dari spasial interaksi antara gambar spektral-band yang berbeda (Seung Ho Lee, 2012).

#### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana akurasi metode Local Binary Pattern (LBP) melakukan pendeteksian citra wajah manusia dalam posisi wajah yang berbeda-beda.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang maka penelitian ini bertujuan untuk menentukan seberapa akurasi yang didapatkan metode Local Binary Pattern (LBP) dalam melakukan pendeteksian citra wajah manusia dalam posisi wajah yang berbedabeda.

#### 1.4. Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa manfaat yang dapat diambil, antara lain:

- 1. Manfaat praktis dari hasil penelitian ini adalah dapat digunakan dalam pendeteksian citra wajah dalam bidang keamanan.
- 2. Manfaat teoritis dari penelitian ini yaitu diharapkan dapat memberikan sumbangan besar untuk pengembangan teori yang berkaitan dengan pendeteksian citra wajah manusia.

## LANDASAN TEORI 2.1. Deteksi Wajah

Deteksi wajah merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam proses pendeteksian wajah. Dengan dilakukannya deteksi wajah merupakan suatu cara yang digunakan untuk mencari dan menentukan posisi dari wajah dalam suatu gambar tertentu dan dilakukan verifikasi kebenaran wajah dalam gambar tersebut. Prosedur yang dilakukan dalam melakukan deteksi wajah adalah di mana seluruh daerah gambar diperiksa untuk menemukan daerah yang diidentifikasi sebagai wajah manusia (Shaaban, 2011).

#### 2.2. SMQT dan SNOW Classifier

Successive Mean **Ouantisation** Transform (SMQT) dan **SNOW** Classifier merupakan salah satu teknik yang dapat digunakan dalam melakukan deteksi wajah seseorang dari citra suatu objek yang akan digunakan. Deteksi wajah yang dilakukan dengan menggunakan metode ini memiliki dua tahap. Tahap pertama adalah pencahayaan wajah, operasi yang dilakukan pada tahap ini untuk mendapatkan informasi piksel dari suatu gambar dan selanjutnya dilaksanakan untuk tujuan deteksi. Tahap kedua adalah deteksi. Pada fase ini, fitur SMQT lokal digunakan sebagai ekstraksi fitur untuk melakukan deteksi obyek. Fitur yang ditemukan dapat mengatasi pencahayaan dan sensor variasi dalam deteksi obyek.

Metode pendekatan yang digunakan pada metode SMQT adalah rincian struktural informasi yang terdapat pada gambar yang digunakan. Pada deteksi wajah menggunakan metode SMQT gambar di bagi menjadi blok dengan ukuran

tertentu, setelah ditemukan daerah yang akan didefinisikan sebagai wajah itu akan menjadi seperangkat nilai piksel. Nilai x menjadi nilai dari satu piksel dan D(x) menjadi satu set |D(x)|=D piksel menjadi daerah yang diidentifikasi sebagai wajah manusia dalam gambar. Pertimbangan daerah yang diidentifikasi sebagai daerah wajah pada SMQT didefinisikan (Y. Sangeetha, 2012).

$$SMQTL: D(x) \rightarrow M(x)$$
 .....(1)

Akan menghasilkan set nilai-nilai baru. Nilai yang dihasilkan sensitif untuk didapatkan. Bagian ini yang akan berkaitan dengan pembentukan intensitas citra seluruh I(x) yang merupakan produk dari pantulan R(x) dan penerangan E(x). selain itu pengaruh kamera dapat dimodelkan sebagai g faktor dan bias dimodelkan dengan b. dengan demikian model gambar dapat dijelaskan oleh.

$$I(x) = g E(x)R(x) + b$$
 .....(2)

Untuk merancang sebuah klasifikasi untuk suatu objek, gambar harus diekstraksi terlebih dahulu karena reflektansi citra mengandung struktur dari objek tersebut. Secara umum pemisahan antara reflektansi dan penerangan merupakan masalah yang terjadi. Pendekatan yang dilakukan untuk memecahkan masalah ini yaitu dengan mengasumsikan E(x) adalah spasial halus. Selanjutnya, jika penerangan dapat dianggap konstan dalam memilih daerah maka E(x) didefinisikan:

$$E(x) = E, \forall x \in D \qquad \dots (3)$$

Validasi SMQT pada daerah daerah yang diidentifikasi sebagai daerah wajah akan menghasilkan pencahayaan dan fitur kamera sensitif. Semua ini menyiratkan bahwa semua pola lokal, yang memiliki struktur yang sama akan menghasilkan fitur SMQT yang sama untuk ditentukan tingkat L, lihatgambar 1. Jumlah pola menggunakan fitur SMQT lokal akan (2^L^D), contoh 4x4 pola pada L=1 pada gambar memiliki 4\*4=65536 kemungkinan pola. (Mikael Nilsson, 2007)

SNOW Classifier merupakan metode yang digunakan untuk mempercepat proses klasifikasi pada gambar. Pada penggunaan klasifikasi **SNOW** akan memerlukan pelatihan satu jaringan klasifikasi yang dapat dibagi menjadi beberapa pengklasifikasi kuat dalam kaskade. Klasifikasi ini menggunakan hasil dari pengklasifikasi sebelumnya yang membuat komputasi akan lebih efisien.

Salah satu sifat dari klasifikasi SNOW yaitu untuk membuat tabel lookup yang digunakan untuk melakukan klasifikasi pada gambar. Dari pertimbangan bagian W dari fitur SMQT, maka kalsifikasi

$$\theta = \sum_{x \in W} h_z^{nonface} (M(x)) - \sum_{x \in W} h_z^{face} (W(x)) \qquad \dots (4)$$

Dapat dicapai dengan menggunakan table nonface h dan nonface x, wajah pada tabel h dan definisi ambang batas untuk  $\theta$  karena kedua tabel bekerja pada domain yang sama, berarti bahwa satu lookup tabel tunggal wajah

$$h_x = h_x^{nonface} - h_x^{face} \qquad \dots (5)$$

Dapat digunakan untuk membuat satu lookup tabel klasifikasi.

Pada data pelatihan mengandung i=1,2,...,N fitur bagian dengan fitur SMQT Mi(x) dan kelas yang sesuai ci (wajah atau bukan wajah). Tabel yang mangandung wajah dan tabel yang tidak mengandung wajah dapat dilatih dengan menggunakan pembaharuan penampilan. Pada awalnya kedua tabel mengandung nilai nol. Jika indek di dalam tabel ditujukan untuk pelatihan pertama, nilai pada indek akan ditetapkan menjadi satu. Terdapat tiga parameter pelatihan, yaitu threshold γ, promosi parameter  $\alpha > 1$  dan parameter penurunan 0 β < 1. < Jika  $\sum_{x \in W} h_x^{face} \big( M(x) \big) \le \gamma$ 

dan ci adalah wajah maka promosi dilakukan sebagai berikut

$$h_x^{face}(M_i(x)) = \alpha h_x^{face}(M_i(x)), \forall x \in W \qquad \dots (6)$$

Jika  $c_i$  adalah bukan wajah dan  $\sum_{x \in W} h_x^{face} (M(x)) \le \gamma$  maka terjadi penurunan pangkat

$$h_x^{face}(M_i(x)) = \beta h_x^{face}(M_i(x)), \forall x \in W$$
 ..... (7)

Langkah ini diulang sampai tidak ada perubahan yang terjadi. Pelatihan untuk tabel yang bukan merupakan wajah dilakukan dengan cara yang sama, dan akhirnya tabel akan dibuat sesuai dengan persamaan (5).

Untuk memindai wajah, digunakan 32x32 piksel kemudian bagian ini di ekstrak dan klasifikasi menuju  $\Delta x = 1$  piksel dan  $\Delta y$ =1 piksel melaui seluruh gambar. Dalam mencari bagian wajah dari berbagai ukuran, gambar berulang kali dilakukan penuruan skala dan ukurannya dengan faktor sc = 1.2

Pada fitur SMQT lokal yang digunakan, setiap pixel pada gambar akan mendapatkan satu fitur vektor dengan menganalisis sekitarnya. Vektor fitur ini dapat lebih menjadi dihitung ulang untuk indeks Fitur SMQT lokal yang diambil. Setiap piksel akan mendapatkan satu fitur vektor dengan menganalisis sekitarnya. Vektor fitur ini dapat lebih menjadi dihitung ulang untuk indeks

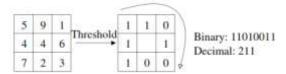
$$m = \sum_{i=1}^{D} V(x_i)(2^L)^{i-1} \qquad \dots (8)$$

Dimana bilai v(xi) merupakan nilai dari vektor fitur pada posisi i. pada indek fitur ini dapat dihitung untuk seluruh piksel yang akan menghasilkan indek fitur pada gambar.

#### 2.3. Local Binary Pattern (LBP)

Local binary pattern (LBP) merupakan metode yang menggunakan suatu tekstur yang dapat juga deskriptor digunakan untuk pengenalan wajah, karena gambar wajah dapat dilihat sebagai sebuah komposisi micro-texture-pattern yaitu suatu operator non parametrik menggambarkan tata ruang lokal citra. Dengan menggunakan metode LBP akan merubah piksel dari gambar menjadi angka desimal, yang disebut dengan istilah LBP atau kode LBP yang akan mengkodekan struktur lokal pada sekitar setiap piksel gambar. Seperti ilustrasi pada gambar 1: Setiap pixel dibandingkan dengan 8 nilai piksel disekelilingnya dengan mengurangi nilai pixel dengan pusat 3×3, nilai-nilai negatif yang dihasilkan kemudian akan dikodekan dengan nilai 0, dan nilai-positif positif yang dihasilkan akan dikodekan dengan nilai 1. Setelah itu, menyusun 8 nilai biner yang menggunakan arah searah jarum jam atau sebaliknya dan merubah 8 bit biner kedalam nilai desimal untuk menggantikan nilai piksel pada pusat citra, yang dimulai dari salah bagian atas kiri (Di Huang, 2011).

Salah satu batasan dari operator LBP dasar adalah bahwa nilai kecil dari lingkungan  $3 \times 3$ yang tidak dapat menangkap fitur dominan dengan struktur skala besar. Untuk menghadapi tekstur pada skala yang berbeda, operator kemudian digeneralisasi untuk menggunakan lingkungan dengan ukuran yang yang berbeda. Sebuah lingkungan didefinisikan sebagai satu set titik sampling merata pada lingkaran, yang berpusat pada pixel yang akan diberi label, dan titik-titik pengambilan sampel yang tidak termasuk dalam pixel diinterpolasi menggunakan bilinear, interpolasi sehingga memungkinkan untuk setiap radius dan sejumlah titik sampling pada lingkungan.



Gambar 1 Operator LBP

Secara formal, mengingat pixel pada (x<sub>c</sub>,y<sub>c</sub>), LBP yang dihasilkan dapat dinyatakan dalam bentuk desimal sebagai berikut:

$$LBP_{P,R}(x_c, y_c) \sum_{p=0}^{P-1} s(i_p - i_c) 2^P$$
 .....(9)

Dimana  $i_p$  dan  $i_c$  merupakan masingmasing nilai, nilai-nilai gray-level dari pusat pixel dan P sekitarnya piksel di lingkungan lingkaran dengan R radius, dan fungsi s(x) didefinisikan sebagai:

$$s(x) = \begin{cases} 1, & \text{if } x \ge 0 \\ 0, & \text{if } x < 0 \end{cases}$$
 (10)

Dari definisi tersebut, operator LBP adalah invarian untuk transformasi skala abu-abu monoton, yang akan melestarikan

nilai piksel agar intensitas dalam lingkungan lokal. Histogram label LBP dihitung atas suatu daerah dapat dimanfaatkan sebagai descriptor tekstur.

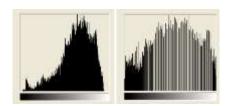
Operator LBP<sub>(P,R)</sub> menghasilkan 2<sup>P</sup> nilai output yang berbeda, sesuai dengan nilai 2<sup>P</sup> pola biner yang berbeda yang dibentuk oleh P piksel pada lingkungan. Jika gambar diputar, ekitarnya piksel di setiap lingkungan akan bergerak sepanjang perimeter lingkaran, sehingga akan mengakibatkan LBP akan memberikan nilai berbeda, kecuali untuk pola dengan hanya 1 dan 0. Untuk menghapus efek rotasi, sebuah LBP rotasi-invarian.

$$LBP_{P,R}^{ri} = min\{ROR(LBP_{P,R}, i)|, i = 0, 1 ..., P - 1\}$$
 ... (11)

di mana ROR(x, i) melakukan pergeseran kanan bitwise melingkar, pada P-bit nomor x, i kali. Operator  $LBP_{P,R}^{ri}$  mengkuantifikasi terjadinya Statistik pola rotasi-invarian individu, yang sesuai dengan texture tertentu dalam gambar, maka, pola dapat dianggap sebagai detektor fitur (Timo Ahonen, 2004).

## 2.4. Histogram Equalization (HE)

Histogram equalization merupakan salah satu metode yang digunakan untuk melakukan penyesuaian kontras dengan menggunakan histogram dari gambar. Nilai dari suatu histogram equalization didapatkan dengan cara memperlebar puncak dan memperkecil titik minimum dari histogram citra supaya penyebaran nilai piksel pada tiap citra merata (uniform), sehingga memperbaiki kekontrasan citra secara keseluruhan. Proses ini bekerja dengan cara meyebarkan nilai intensitas piksel vang sering terjadi secara merata pada citra (Tenorio, 2011).



Gambar 2 Histogram Equalization

Histogram equalization merupakan pemetaan nonlinear monotonik yang

membagi nilai intensitas piksel pada citra input. Hal ini terkait dengan distribusi kecerahan semua nilai pada citra. Teknik ini sering digunakan dalam perbandingan citra karena lebih efektif digunakan dalam meningkatkan detail dan koreksi. Secara histogram umum, equalization menyebabkan kontras dari citra akan meningkat karena dynamic range mengalami peregangan dengan distribusi kepadatan dari citra dibuat sama. Secara Histogram Equalization umum, dapat sebagai didefinisikan berikut, probabilitas  $p(i) = \frac{ni}{N}$ , yaitu histogram dari I(x,y) pada kehadiran suatu piksel pada gray level i, dimana nilai i =0,1,...,k-1 dan  $n_i$ merupakan jumlah piksel pada I(x,y) dengan harga gray level i. Maka mapping dari suatu harga intensitas dinyatakan, i menjadi i<sub>new</sub> denyatakan sebagai berikut

$$i_{new} = \sum_{i=0}^{k-1} \frac{n_i}{N} = \sum_{i=0}^{k-1} p(i)$$
 .....(12)

Dari persamaan (12) didefinisikan bahwa suatu mapping dari harga intensitas piksel, yaitu dari 0-255 menuju domain 0-1. Oleh Karena itu untuk menghasilkan harga piksel pada domain original, harga inew harus di skala ulang.

# ANALISIS PERANCANGAN SISTEM 3.1. Analisa Sistem

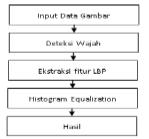
Penelitian ini menggunakan salah satu data dari database online yaitu ICPR workshop benchmark database yang akan digunakan sebagai materi untuk pengenalan citra wajah manusia dalam posisi berbedabeda. Pada database yang digunakan terdapat gambar 10 orang dan pada masingmasing orang memiliki 35 gambar dengan posisi wajah yang berbeda.

Semua gambar-gambar tersebut diambil menggunakan Platform FAME oleh Tim PRIMA di INRIA Rhone-Alpes. Untuk mendapatkan pose yang berbeda, ditempatkan kamera pada seluruh ruangan.

#### 3.2. Tahapan Penelitian

Dalam melakukan proses pengenalan citra wajah manusia dalam berbagai posisi wajah yang berbeda-beda penulis memiliki

tahapan-tahapan yang harus dilakukan, yaitu:



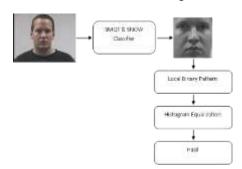
Gambar 3 Tahapan Penelitian

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa kebutuhan merupakan salah satu bagian penting dalam penelitian yang akan dilakukan dalam merancang suatu sistem dengan tujuan untuk mengetahui semua kebutuhan sistem yang akan digunakan baik pada saat perancangan maupun pada saat sistem diimplementasikan. Setelah proses analisa kebutuhan sistem ini maka kita akan mengetahui kebutuhan sistem lebih tepat dan efektif.

Dalam melakukan pendeteksian citra manusia dari berbagai posisi dengan menggunakan metode LBP yang akan digunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini menggunakan software Matlab R2013a sebagai pendeteksi citra wajah manuasia.

#### 4.1. Sistem Pendeteksian Wajah



Gambar 4 Tahapan Pendeteksian Wajah

#### 4.2. Proses Pendeteksian Wajah

#### 1. Input Data Gambar

Input data gambar merupakan proses yang akan dilakukan untuk membaca dan mengambil data gambar dalam folder yang sudah ditentukan. Dalam proses input data gambar, terdapat 2 jenis gambar yang bisa digunakan yaitu gambar warna RGB dan warna grayscale. Pada gambar RGB merupakan jenis gambar dengan warna normal dengan gabungan antara warna merah, hijau, biru. Sedangkan warna grayscale merupakan jenis warna abu-abu.

Pada tahapan pertama yang akan dilakukan adalah melakukan input data citra, yaitu menginputkan citra gambar sesuai dengan nama folder dan nama file gambar dengan warna RGB atau warna grayscale.

```
for Face=1:10
	Image=int2str(Face);
	FileName=strcat(Image,'.jpg');
	InputLocation=strcat('Image\Front\',FileName);
```

Proses yang dilakukan pada bagian input data gambar, yaitu: dilakukan penginputkan satu gambar, kemudian mengkonversi integer ke string dengan format integer, nilai input menjadi satu bilangan bulat. Selanjutnya dilakukan proses untuk menentukan type file untuk gambar yang diinput, pada proses ini menggunakan file gambar berupa \*.jpg.

## 2. Deteksi Wajah

Deteksi wajah merupakan langkah pertama yang harus dilakukan, karena dengan dilakukannya deteksi wajah maka daerah yang dianggap sebagai wajah akan ditentukan terlebih dahulu kemudian akan dilakukan croping pada daerah yang dianggap sebagai wajah.

Dalam penelitian ini dilakukan deteksi wajah menggunakan metode SMQT dan SNOW Classifier. Karena metode SMQT salah satu metode yang handal dalam melakukan deteksi wajah, dan pada metode ini akan menggambarkan rincian struktural informasi yang terdapat pada gambar yang akan diproses, sedangkan SNOW Classifier merupakan metode yang digunakan untuk mempercepat proses klasifikasi pada gambar yang akan melakukan pelatihan jaringan satu klasifikasi yang dapat dibagi menjadi beberapa pengklasifikasi kuat dalam kaskade.

Dalam database online yaitu ICPR workshop benchmark database yang digunakan penulis sebenarnya terdapat gambar dari 15 orang dengan 2 jenis gambar yang berbeda dan memiliki 93 posisi wajah yang berbeda-beda, jumlah keseluruhan gambar yaitu 2790 gambar citra manusia.

Tetapi pada penelitian hanya menggunakan data gambar dari 10 orang dan pada masing-masing gambar orang memiliki 35 gambar dengan posisi wajah yang berbeda-beda dengan menggunakan latar belakang warna putih.

Pada penelitian yang dilakukan untuk pengenalan citra wajah manusia dengan kondisi warna RGB diproses menggunakan software matlab.

## 3. Transformasi Citra RGB ke Grayscale

Setelah dilakukan input data sesuai dengan tempat penyimpanan file dan nama file, kemudian citra wajah dibaca kembali untuk dilakukan pemrosesan warna menjadi warna grayscale dengan tujuan agar lebih mudah untuk menentukan daerah wajah manusia.

```
 \begin{array}{l} x {=} imread(InputLocation); \\ if (size(x,3){>}1) \\ try \\ x {=} im2gray(x); \\ catch \\ x {=} sum(double(x),3)/3; \\ end \\ end \end{array}
```

Proses yang dilakukan pada bagian transformasi citra rgb ke grayscale, yaitu: pertama gambar dipanggil kembali untuk di proses selanjutnya, apabila gambar dalam keadaan warna RGB akan dikonversi menjadi grayscale dan apabila warna gambar sudah grayscale akan langsung diproses tanpa merubah lagi jenis warnanya.

#### 4. Deteksi Daerah Wajah

Gambar citra manusia dalam warna gray kemudian dibuat menjadi dua yang salah satu gambar diproses menggunakan file facefind.m dan dan gambar lain diproses dengan menggunakan file facefind.dll yang digunakan membaca dan mencari daerah wajah pada gambar citra selanjutnya proses akan menentukan daerah yang dianggap sebagai wajah.

x = double(x); [output,count,m,svec]=facefind(x);

#### 5. Menandai Daerah Wajah

Setelah posisi wajah ditemukan pada gambar kemudian gambar diproses menggunakan file plotbox.m yang berfungsi untuk menandai citra wajah dengan garis berupa kotak berwarna merah dan menggunakan file plotsize.m yang digunakan untuk mengetahui secara pasti batas dari wajah manusia yang sudah di deteksi.

imagesc(x), colormap(gray)
plotbox(output)
plotsize(x,m)
x1=int32(output(1));
x2=int32(output(3));
w=int32(output(2)-output(1));
h=int32(output(4)-output(3));

Proses yang dilakukan pada bagian menandai daerah wajah, yaitu: dilakukan penetuan skala pada daerah yang diidentifikasi sebagai wajah menampilkan objek gambar, kemudian ditentukan daerah yang dianggap sebagai bagian dari wajah manusia dan pada daerah yang dianggap sebagai wajah manusia kemudian di tandai dengan bentuk kotak sesuai dengan daerah wajah.



Gambar 5 menandai Daerah Wajah

#### 6. Memotong Daerah Wajah

Gambar citra wajah manusia yang sudah diketahui pada bagian wajahnya kemudian diinput kembali untuk proses yang digunakan untuk mengcrop wajah sesuai dengan hasil deteksi. Hasil dari croping wajah kemudian disimpan dalam folder yang diinginkan yang selanjutnya

bisa digunakan untuk melakukan pengenalan wajah.

Proses yang dilakukan pada bagian menandai daerah wajah, yaitu: melakukan kengkonversi nilai x menjadi unsigned 8 bit (1 byte), kemudian menentukan daerah vertikal dan horizontal yang menandari dari daerah wajah tersebut selanjutnya dilakukan pemotongan pada daerah tersebut.



Gambar 6 Hasil cropping citra wajah manusia

Dari hasil deteksi dapat dilihat bahwa terdapat beberapa posisi yang tidak bisa dilakukan pendeteksian menggunakan metode SMQT dan SNOW classifier yaitu pada posisi -30° -45°, -15° -45°, 0° -45°, +15°, -45°, +30° -45°. Hal itu dikarenakan terdapat variasi posisi wajah yang sangat miring ke arah samping dan memiliki sudut 45° ke arah horizontal.

Tabel 2 Hasil deteksi wajah

Tuesti Z Hushi deteksi Wujun					
No	Nama	Jumlah Gambar	Gambar Terdeteksi	Wajah Terdeteksi	Akurasi
1.	Person01	35	30	30	85,71%
2.	Person02	35	34	15	42,85%
3.	Person03	35	29	27	77,14%
4.	Person04	35	32	32	91,42%
5.	Person05	35	31	29	82,85%
6.	Person06	35	34	33	94,28%
7.	Person07	35	31	30	85,71%
8.	Person08	35	29	28	80%
9.	Person09	35	32	32	91,42%
10.	Person10	35	31	25	71,42%

#### 4.3. Proses Ekstraksi Fitur LBP

Pada tahapan ekstraksi wajah dilakukan dengan menggunakan LBP. Metode LBP digunakan dalam proses ekstraksi wajah karena menggunakan operator tekstur sederhana namun sangat efisien menggunakan label piksel dari suatu gambar dengan thresholding lingkungan masing-masing piksel dan menganggap hasilnya sebagai angka biner. Karena kekuatan diskriminatif dan kesederhanaan komputasi, operator tekstur LBP telah menjadi pendekatan yang populer dalam

berbagai aplikasi. Dengan menggunakan metode LBP ini nilai-nilai piksel pada gambar akan dirubah menjadi nilai biner, yang akan mengkodekan struktur lokal pada sekitar setiap piksel gambar.

Proses yang dilakukan pada bagian ekstraksi wajah menggunakan fitur LBP, yaitu: dilakukan pembacaan gambar pada folder hasil deteksi wajah kemudian dilakukan proses ektraksi fitur lbp dengan perbandingan antara pusat piksel gambar piksel. Nilai dari hasil proses 3x3 perbandingan dilakukan perbandingan antara nilai, apabila nilai lebih dari pusat piksel akan bernilai 0 dan apabila nilai lebih besar dari pusat piksel akan bernilai sesau dengan nilai piksel yang ada.

Dengan menggunaakn persamaan (9), maka hasil yang diperoleh dalam proses ekstraksi fitur LBP adalah gambar dengan menghilangkan variabilitas dan akan didapatkan suatu nilai matrik baru yang akan dirubah ke suatu histogram untuk memperoleh fitur vektor wajah.





Gambar 7 Proses Ekstraksi Fitur LBP

## 4.4. Proses Histogram Equalization

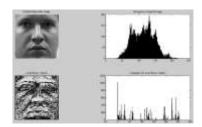
Histogram equalization digunakan untuk pemetaan nonlinear monotonik yang membagi nilai intensitas piksel. Pada proses ini berkaitan dengan distribusi kecerahan semua nilai pada citra. Teknik ini sering digunakan dalam perbandingan citra karena efektif dalam meningkatkan detail dan koreksi.

[pixelCounts, GLs] =
imhist(uint8(localBinaryPatternImage));
HasilData(i,:)=pixelCounts';

Proses yang dilakukan pada bagian ekstraksi wajah menggunakan fitur LBP, yaitu: pertama file gambar hasil deteksi yang diproses menggunakan fitur LBP kemudian ditampilkan hasil grafik dari ekstraksi kemudian proses dilakukan

menggunakan histogram dan akan didapatkan harga intensitas dari piksel gambar tersebut, yaitu dari rentang nilai 0-255. Data tersebut yang akan dikumpulkan untuk setiap person yang sudah diproses.

Dengan menggunakan persamaan (12), akan didapatkan nilai histogram dari gambar dengan mendefinisikan bahwa suatu mapping dari harga-harga intensitas piksel original, yaitu dari nilai 0-255.



Gambar 8 Histogram Pada Gambar

#### **KESIMPULAN**

Pada penelitian yang dilakukan mendapatkan hasil pada pendeteksian wajah manusia dari berbagai posisi menggunakan LBP dapat diketahui hasil untuk person01 dari 35 citra wajah manusia yang terdeteksi terdapat 30 gambar, dan citra wajah yang terdeteksi 30 gambar dengan akurasi 85,71%. Pada person02 dari 35 citra wajah manusia yang terdeteksi terdapat 34 gambar, dan citra wajah yang terdeteksi 15 gambar dengan akurasi 42,85%. Pada person03 dari 35 citra wajah manusia yang terdeteksi terdapat 29 gambar, dan citra wajah yang terdeteksi 27 gambar dengan akurasi 77,14%. Pada person04 dari 35 citra wajah manusia yang terdeteksi terdapat 32 gambar, dan citra wajah yang terdeteksi 32 gambar dengan akurasi 91,42%. Pada person05 dari 35 citra wajah manusia yang terdeteksi terdapat 31 gambar, dan citra wajah yang terdeteksi 29 gambar dengan akurasi 82,85%. Pada person06 dari 35 citra wajah manusia yang terdeteksi terdapat 34 gambar, dan citra wajah yang terdeteksi 33 gambar dengan akurasi 94,28%. Pada person07 dari 35 citra wajah manusia yang terdeteksi terdapat 31 gambar, dan citra wajah yang terdeteksi 30 gambar dengan akurasi 85,71%. Pada person08 dari 35 citra wajah manusia yang

terdeteksi terdapat 29 gambar, dan citra wajah yang terdeteksi 28 gambar dengan akurasi 80%. Pada person09 dari 35 citra wajah manusia yang terdeteksi terdapat 32 gambar, dan citra wajah yang terdeteksi 32 gambar dengan akurasi 91,42%. Pada person10 dari 35 citra wajah manusia yang terdeteksi terdapat 31 gambar, dan citra wajah yang terdeteksi 25 gambar dengan akurasi 71,42%.

Hasil penelitian daalm pendeteksian wajah dengan menggunakan LBB sangat memuaskan karena hasil pendeteksian dari citra wajah manusia hampir bisa dikenali, kecuali pada person2 yang mendapatkan akurasi yang kurang karena pada citra menggunakan pakaian yang belang-belang sehingga pada pendeteksian lebih teridentifikasi pada daerah baju yang digunakan

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anbarjafari, G. (2013). Face Recognition using Color Local Binary Pattern from Mutually Independent Color Channels. EURASIP, Journal on Image and Video Processing 2013, 2013:6.
- Baochang Zhang, Y. G. (2010). Local Derivative Pattern Versus Local Binary Pattern: Face Recognition With High-Order Local Pattern Descriptor. IEEE Transactions On Image Processing, Vol. 19, No. 2.
- Di Huang, C. S. (2011). Local Binary Patterns and Its Application to Facial Image Analysis: A Survey. IEEE, Digital Object Identifier 10.1109/TSMCC.2011.2118750.
- Mikael Nilsson, J. N. (2007). Face detection using local SMQT features and split up SNOW classifier. IEEE International conference on Acoustics, Speech, and signal processing (ICASSP), vol 2, pp. 589-592.
- Navin Prakash, D. Y. (2012). Emerging Trends of Face Recognition: A Review. World Applied Programming, Vol (2), No (4).
- Rachel Calvitti, A. S. (2011). Biometrics: Face Recognition. EBSCO, Signal

- Processing: Image Communication 19.8.
- Seung Ho Lee, J. Y. (2012). Local Color Vector Binary Patterns From Multichannel Face Images for Face Recognition. IEEE Transactions On Image Processing, Vol. 21, No. 4.
- Shaaban, Z. (2011). Face Detection Methods. International Conference on Computer and Software Modeling IPCSIT vol.14.
- Tenorio, R. K. (2011). Histogram Equalization. Microcontroller Solutions Group, Freescale Semiconductor, Inc.
- Timo Ahonen, A. H. (2004). Face Recognition with Local Binary Patterns. Machine Vision Group, Infotech Oulu.
- Y. Sangeetha, P. M. (2012). Face Detection using SMQT Techniques. IJCSET, January 2012, Vol 2, Issue 1,780-783.