

Teknik Pengenalan Wajah Menggunakan Model Ekstraksi Fitur Citra Digital

Nazaruddin Ahmad^{1,*}, Arifiyanto Hadinegoro²

¹Teknologi Informasi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

²Informatika, Universitas AMIKOM Yogyakarta

¹nazar.ahmad@ar-raniry.ac.id

²arifiyanto@amikom.ac.id

Abstract

The use of information technology has been widely encountered in our daily life. Not only to process data, to record tools but also to identify and recognize human characteristics. This is called biometric technology. This technology identifies the unique and permanent parts of the human body such as fingerprints, eyes, and the shape of the human face. To identify and recognize human faces, use facial image processing and analysis, such as determining the component regions of the human face and their characteristics. Splitting the face image into facial components, then extracting it into the features of the eyes, nose, mouth, and chin. The distance between each component is measured, then combined with other features to form facial semantics. The face can be categorized into the T Zone which consists of the forehead, eyes, nose and mouth. Eyes, nose, and mouth are the most unique facial components for facial recognition because they have unique facial recognition features. For the distance of the eye and mouth triangle feature, J1 – J3 shows that there are 140 unique data with the percentage value is 93.33%. The feature distance J4 – J6 also shows that there are 126 unique face images with a percentage value of 85%.

Keyword: *face image, eigenfaces, image extraction, face recognition.*

Abstrak

Pemanfaatan teknologi informasi sudah banyak kita jumpai di dalam kehidupan sehari-hari. Tidak saja untuk mengolah data, mendata alat-alat tetapi juga untuk mengidentifikasi dan mengenal karakteristik manusia. Hal ini disebut dengan teknologi biometrik. Teknologi ini mengidentifikasi bagian tubuh manusia yang unik dan tetap seperti sidik jari, mata, dan bentuk wajah manusia. Untuk mengidentifikasi dan pengenalan wajah manusia memanfaatkan pengolahan dan analisis citra wajah, seperti menentukan daerah komponen wajah manusia dan karakteristiknya. Memisahkan citra wajah ke dalam komponen wajah, kemudian mengekstraksinya ke dalam fitur mata, hidung, mulut, dan dagu. Antara tiap komponen diukur jaraknya, kemudian dikombinasikan dengan fitur lainnya untuk membentuk semantik wajah. Wajah dapat dikategorikan menjadi Zona T yang terdiri dari dahi, mata, hidung dan mulut. Mata, hidung, dan mulut merupakan komponen wajah yang paling unik untuk dilakukan proses pengenalan wajah karena memiliki fitur pengenalan wajah yang unik. Untuk jarak fitur segitiga mata dan mulut, J1 – J3 menunjukkan bahwa ada 140 data yang unik dengan nilai persentasenya adalah 93.33%. Jarak fitur J4 – J6 juga menunjukkan ada sejumlah 126 citra wajah yang unik dengan nilai persentasenya adalah 85%.

Kata kunci: *citra wajah, eigenfaces, ekstraksi citra, face recognition.*

PENDAHULUAN

Teknologi pengenalan wajah dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang telah dirancang untuk mampu mengenali citra gambar wajah yang digunakan sebagai sumber informasi identitas seseorang. Wajah merupakan katakteristik fisik seseorang yang dapat digunakan untuk mengenalkan identitasnya sehingga tingkat keamanan menjadi lebih kuat karena bentuk wajah tidak dapat ditiru oleh orang lain (Budi et al., 2016).

Pengenalan wajah merupakan salah satu pendekatan pengenalan pola untuk keperluan identifikasi personal disamping pendekatan biometrik lainnya seperti pengenalan sidik jari, tanda tangan dan retina mata. Pengenalan citra wajah berhubungan dengan obyek yang tidak pernah sama, karena adanya bagian-bagian yang dapat berubah. Perubahan ini dapat disebabkan oleh ekspresi wajah, intensitas cahaya dan sudut pengambilan gambar, atau perubahan asesoris pada wajah. Dalam kaitan ini, obyek yang sama dengan beberapa perbedaan tersebut harus dikenali sebagai satu obyek yang sama.

Penelitian sistem pengenalan wajah adalah suatu kegiatan untuk melakukan deteksi terhadap gambar wajah pada suatu foto wajah pada gambar diam yang dilakukan proses deteksi melalui analisa model warna kulit wajah. Proses pendeteksian wajah yang dilakukan dengan citra wajah menghadap ke depan (frontal) terkadang masih ada bagian wajah yang tidak termasuk ke dalam proses ekstraksi. Proses mengekstraksi wajah secara frontal untuk memperoleh bagian mata dan mulut serta mendapatkan segitiga antara mata dan mulut. Jika diteliti wajah manusia baik secara langsung maupun dilihat dari hasil foto bagian depan wajah, maka terdapat zona T pada wajah yang terdiri dari dahi, mata, hidung, mulut. Pipi juga merupakan bagian dari zona T wajah sehingga dapat digunakan untuk ekstraksi citra wajah berdasarkan warna kulit (Kita et al., 2019).

Ekstraksi fitur citra digital adalah suatu proses yang dilakukan untuk mendapatkan ciri-ciri dari citra digital yang dijadikan sebagai citra input atau citra uji. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Ciputra et al., 2018) ekstraksi fitur dilakukan pada citra apel manalagi yang terdiri dari apel yang masih mentah dan apel yang sudah matang menggunakan model ekstraksi fitur histogram untuk mendapatkan nilai dari citra apel tersebut dalam bentuk numerik atau angka. Proses histogram dilakukan untuk dapat menampilkan rincian dari citra digital sehingga citra tersebut mudah untuk diamati (Ahmad & Hadinegoro, 2012). Begitu juga dengan (Rohpandi et al., 2018) melakukan ekstraksi citra uji untuk mendapatkan ciri tekstur dari citra digital yang dilakukan proses pengujian.

Terdapat tiga metode yang digunakan untuk melakukan proses pengenalan wajah yaitu metode holistik, metode berdasarkan ciri, dan metode hybrid. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Budi et al., 2016) menyebutkan bahwa metode holistik mampu untuk melakukan proses pengenalan wajah karena mampu mengenali wajah secara keseluruhan. Metode berdasarkan kenampakan, citra berukuran $n \times m$ piksel digambarkan sebagai sebuah vektor dalam ruang yang berdimensi $n \times m$ ($R^{n \times m}$). Tetapi ruang yang berdimensi $n \times m$ ini terlalu besar untuk melakukan pengenalan citra wajah yang cepat. Untuk permasalahan ini biasanya dilakukan dengan menggunakan teknik pereduksian (Suroso & Ermaya, 2018). Teknik pereduksian dimensi yang sangat terkenal menggunakan algoritma *Eigenfaces* yang berorientasi pada metode *Principal Component Analysis* yang mudah untuk diintegrasikan dan diimplementasikan untuk melakukan proses menemukan hasil citra yang lebih baik dengan menghitung nilai *eigenvector* dan *eigenvalue* (Susim & Darujati, 2021).

Dengan perkembangan berbagai model penelitian pengolahan citra digital diharapkan dapat memudahkan penggunaan citra sebagai input untuk dilakukan proses pengolahan pengenalan wajah sehingga hasil yang didapatkan dapat menjadi lebih akurat. Penelitian ini bertujuan dapat menambah informasi dan menambahkan gambaran terkait proses ekstraksi fitur citra digital pada proses pengenalan wajah.

METODE PENELITIAN

Untuk melakukan proses ekstraksi fitur pada citra digital, penulis melakukan beberapa tahapan sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Citra wajah yang digunakan merupakan citra RGB yang dimasukkan ke dalam folder yang merupakan sebagai citra input atau sebagai citra uji.

Citra input tersebut selanjutnya akan dilakukan proses transformasi untuk mendapatkan nilai RGB pada citra input tersebut. Proses transformasi mendapatkan nilai RGB dari citra input atau citra uji tersebut dilakukan adalah untuk memastikan bahwa citra uji tersebut memang benar merupakan citra RGB yang masing-masing nilai R, G, dan B nya tidak melebihi nilai 255.

Selanjutnya dilakukan proses konversi citra RGB ke citra YCbCr untuk mendapatkan informasi segmentasi warna kulit dan mendapatkan nilai ekstraksi dari citra uji (Dana et al., 2019).

Kemudian melakukan proses *cropping* atau pemotongan citra untuk dapat dilakukan proses perhitungan jarak fitur wajah.

Selanjutnya melakukan ekstraksi citra wajah dengan menentukan jarak antar titik-titik yang sudah ditentukan pada citra wajah setelah proses *cropping*.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode literatur review dari artikel-artikel yang melakukan penelitian tentang pengenalan wajah. Penulis melakukan beberapa identifikasi terhadap pengetahuan tentang pengenalan wajah, konsep pengenalan wajah, vektor dan ruang wajah. Kemudian penulis melakukan pemrosesan terhadap citra wajah yang penulis lakukan sebagai citra input yang diproses menggunakan aplikasi MATLAB. Aplikasi MATLAB masih dianggap mampu untuk melakukan proses terhadap pengolahan citra karena citra memiliki ruang dimensi matriks yang mampu diproses menggunakan MATLAB.

Pengenalan Wajah

Wajah merupakan bagian dari tubuh manusia yang menjadi fokus perhatian di dalam interaksi sosial, karena wajah memainkan peranan vital dengan menunjukkan identitas dan emosi. Kita dapat mengenali ribuan wajah karena frekuensi interaksi yang sangat sering ataupun hanya sekilas ataupun dalam rentang waktu yang sangat lama. Kita juga mampu mengenali seseorang walaupun terjadi perubahan pada orang tersebut karena bertambahnya usia atau pemakaian kacamata atau perubahan gaya rambut. Oleh karena itu wajah digunakan sebagai organ dari tubuh manusia yang dijadikan indikasi pengenalan seseorang atau face recognition. Metode pengenalan wajah digunakan dalam sistem biometrika untuk melakukan proses identifikasi personal yang bertujuan untuk mendapatkan citra wajah sebagai citra masukan yang akan dicocokkan dengan sekumpulan data citra wajah yang sudah ada (Fandiansyah et al., 2017).

Konsep Pengenalan Wajah

Proses identifikasi wajah adalah suatu metode yang digunakan untuk melakukan pengenalan yang berorientasi pada wajah. Pengenalan ini dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu *dikenali(terdapat di dalam database)* atau *tidak dikenali(tidak terdapat di dalam database)*.

Ada dua prosedur metode pengenalan wajah yaitu:

- a. Pengenalan kontur wajah dengan mengenali bentuk mata, hidung, mulut dan bentuk korelasinya. Karakteristik organ tersebut kemudian dinyatakan dalam bentuk vektor.
- b. Analisis komponen yang prinsipil, mencari perhitungan model terbaik yang menjelaskan bentuk wajah dengan mengutip informasi yang paling relevan yang terkandung di dalam wajah tersebut.

Akan dihadapi beberapa kendala yaitu adanya perubahan skala dalam proses pengenalan wajah, selain itu juga terjadinya perubahan posisi dari gambar wajah yang digunakan, perubahan pencahayaan terhadap citra gambar, atau adanya perubahan detail dan perubahan ekspresi wajah.

Vektor dan Ruang Wajah

Citra digital merupakan ruang vector sehingga citra gambar wajah juga dipandang sebagai ruang vector. Apabila citra berukuran pxl piksel, maka banyaknya komponen dari vektor ini adalah pxl. Konstruksi vektor dari sebuah citra dibentuk oleh penggabungan sederhana, yaitu baris dari sebuah citra diletakkan saling bersebelahan dengan baris-baris yang lain, seperti yang terlihat pada gambar 2 di bawah ini.



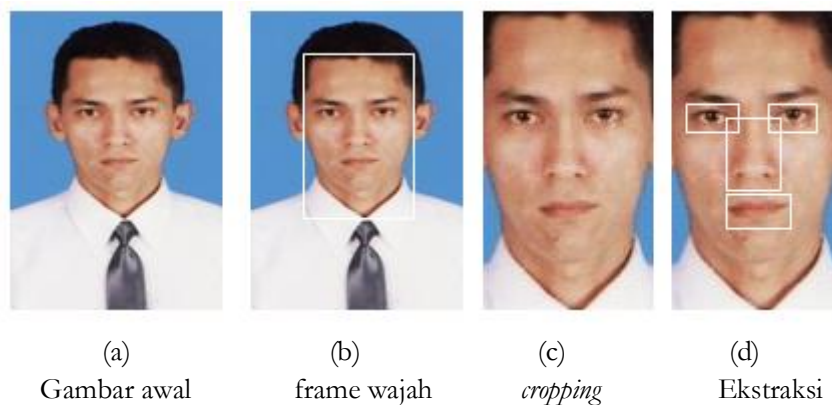
Gambar 2. Formasi Vektor dari Sebuah Gambar

Vektor wajah yang telah dideskripsikan sebelumnya merupakan bagian dari sebuah ruang citra yaitu ruang dari keseluruhan citra yang mempunyai dimensi pxl piksel. Semua wajah mirip satu sama lain dimana wajah-wajah ini mempunyai dua mata, satu hidung, dua telinga, dan satu mulut yang terletak pada tempat yang sama. Akibatnya semua vektor wajah terletak pada tempat-tempat yang sangat berdekatan dalam ruang citra. Vektor basis dari ruang wajah disebut sebagai komponen utama (*principal component*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Ekstraksi Fitur Wajah

Proses ekstraksi fitur wajah pertama kali dimulai dengan melakukan deteksi pada gambar wajah yang didasarkan kepada warna kulit, kemudian dilakukan proses pemotongan area gambar wajah untuk dilakukan normalisasi area wajah. Gambar wajah yang sudah dilakukan proses pemotongan selanjutnya dilakukan proses ekstraksi gambar wajah pada bagian mata, hidung, dan mulut dan menentukan jarak terhadap setiap fitur tersebut. Langkah-langkah tersebut dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Proses citra awal

Proses *cropping* pada citra uji menggunakan MATLAB menggunakan sintaks di bawah ini:

```
A=imread('foto.bmp');
data2=imcrop(A,[40,45 85 145]);
imshow(data2)
```

Citra uji menggunakan ukuran citra dengan lebar 163 dan tinggi 279. Pada citra digital nilai positif ke arah bawah sedangkan panjang gambar dihitung dari kiri ke kanan. Titik untuk *cropping* di mulai dari [40,45] dengan dengan nilai pixel gambar adalah [85,145]. Sehingga citra uji pada gambar 3(a) dilakukan proses *cropping* akan menghasilkan citra seperti gambar 3(c).

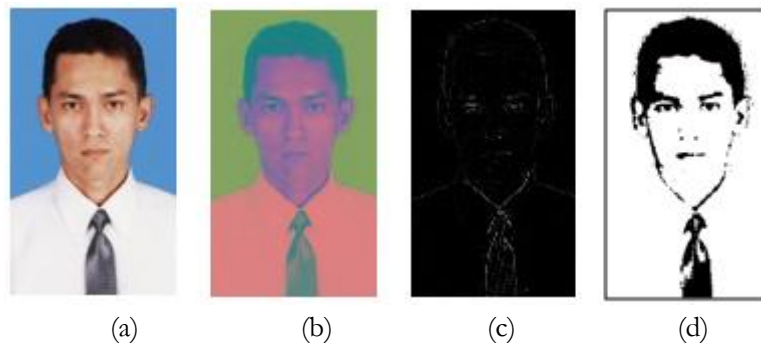
a. Deteksi Model Kulit Wajah

Tahapan ekstraksi dilakukan dengan mengurangi tingkat luminance untuk menurunkan efek pencahayaan, sehingga diperoleh citra aslinya. Pengurangan tingkat luminance dilakukan dengan menkonversi citra dengan format RGB ke YCbCr atau warna kromatik. Setelah nilai Cb dan Cr diperoleh, maka dilakukan proses Low pass Filter untuk menghilangkan noise.

Kemudian diterapkan fungsi reshape pada Cb dan Cr yang akan menjadikannya sebagai vektor baris, sehingga terbentuk 90 vektor baris untuk masing-masing Cb dan Cr, dimana semua komponen Cb akan menjadi elemen vektor Cr dan semua komponen Cr akan menjadi elemen vektor Cb. Hasil vektor Cb dan Cr tersebut digunakan untuk mencari nilai rata-rata (mean) Cb, nilai rata-rata (mean) Cr dan Covariance dari nilai Cb, Cr.

b. Proses Deteksi Wajah Pada Citra Diam Normal

Pada proses ini menggunakan citra gambar wajah dengan ukuran 163 x 279 piksel dalam format file BMP. Proses deteksi wajah dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4 (a) Gambar Diam Normal (b) Konversi Gambar Ke YCbCr (c) Filter Gambar Laplacian (d) Hasil Gambar Biner

Proses mengkonversi citra RGB menjadi citra YCbCr dilakukan untuk mengetahui dan mendapatkan informasi segmentasi warna kulit dan nilai ekstraksi. Berikut perintah program untuk melakukan konversi citra RGB menjadi citra YCbCr menggunakan MATLAB.

```
%melakukan konversi citra RGB menjadi citra YCBCR
YCBCR = rgb2ycbcr(RGB);
Y=YCBCR(:,:,1); %Ekstraksi matriks Y
Cb=YCBCR(:,:,2); %Ekstraksi matriks Bc
Cr=YCBCR(:,:,3); %Ekstraksi matriks Br
```

c. Cropping Pada Citra Uji

Setelah gambar foto wajah diubah menjadi citra biner selanjutnya akan diproses untuk dilakukan pemotongan pada bagian wajah. Dilakukan pemilahan terhadap citra gambar wajah tersebut dengan warna putih ditentukan nilai pikselnya adalah 1. Terdapat tujuh langkah yang dilakukan, yaitu:

1. Melakukan pemisahan citra bagian kulit dengan citra bagian yang bukan wajah.

- Melakukan penentuan bagian lubang yang ditentukan sebagai area wajah. Pencarian lubang yang merupakan area wajah untuk membedakan dengan bentuk lubang lainnya menggunakan rumus berikut:

$$E = C - H \quad (1)$$

E : Bilangan Euler

C : Nomor dari komponen yang berhubungan

H : Nomor lubang pada region

Berdasarkan persamaan diatas , maka nilai H dapat dicari dengan $H = 1 - E$ untuk memperoleh bagian kulit pada wajah dari citra gambar wajah tersebut.

- Mencari nilai statistik dari citra uji pada bagian gambar yang sudah ditandai sebagai bagian dari lubang gambar yang diketahui. Mencari pusat massa untuk menentukan posisi bagian wajah dari gambar dengan persamaan:

$$\text{Rata2}_x = (1/\text{area_gbr}) * \sum(\text{elemen_brs} * \text{elemen_gbr}) \quad (2)$$

$$\text{Rata2}_y = (1/\text{area_gbr}) * \sum(\text{elemen_brs} * \text{elemen_gbr}) \quad (3)$$

- Proses sebelumnya yang dilakukan untuk mendapatkan area lubang wajah manusia dari citra gambar wajah yang digunakan setelah dilakukan analisis akan memiliki minimal satu lubang atau mempunyai rasio tinggi dan lebar sekitar 1. Besar sudut dari pusat massa yang mengandung bagian wajah diketahui dengan menggunakan pusat massa dari posisi objek wajah. Untuk itu digunakan rumus:

$$\Theta = \frac{1}{2} \tan b / (a-c) \quad (4)$$

$$a = \sum \sum (x')^2 * \text{elemen_gbr}$$

$$b = 2 * \sum \sum (x') * \sum \sum (y') * \text{elemen_gbr}$$

$$c = \sum \sum (y')^2 * \text{elemen_gbr}$$

$$x' = x - \text{Rata2}_x$$

$$y' = y - \text{Rata2}_y$$

- Setiap langkah proses tersebut dilakukan pada wilayah yang mempunyai nilai warna 1 pada citra biner. Jika dalam perulangan tersebut terdapat rasio tinggi dan lebar region antara 0.6 sampai 1.2 maka ditentukan bahwa daerah segmentasi itu adalah wajah dan koordinatnya akan disimpan dalam suatu vektor baris.
- Angka koordinat didapatkan akan digunakan untuk membentuk segi empat yang merupakan kotak untuk membatasi area wajah yang digunakan pada citra gambar wajah.
- Selanjutnya dilakukan pemotongan pada citra gambar wajah yang telah dibatasi dengan bounding box. Hasilnya diperlihatkan pada gambar 3(c) sebagai hasil *cropping*.

d. Proses Ekstraksi dan Pengukuran Jarak Fitur Wajah

Hasil proses deteksi wajah kemudian diproses untuk mendapatkan fitur wajah dan jarak antara fitur wajah pada citra tersebut dengan melakukan ekstraksi fitur mata, hidung dan mulut dari citra wajah. Ekstraksi ini akan menentukan lokasi dari fitur tersebut pada suatu citra wajah, yang dikerjakan pada ruang warna YcbCr untuk memisahkan komponen *luminance* dan *chrominance* dari citra wajah sehingga mengurangi efek pencahayaan pada suatu citra. Selanjutnya dihitung jarak antara fitur-fitur tersebut yaitu: Jarak mata kiri – mata kanan, Jarak mata kanan – mulut, Jarak mata kiri – mulut, Jarak mata kanan – hidung, Jarak mata kiri – hidung, Jarak hidung – mulut, Tinggi hidung, dan Lebar hidung.

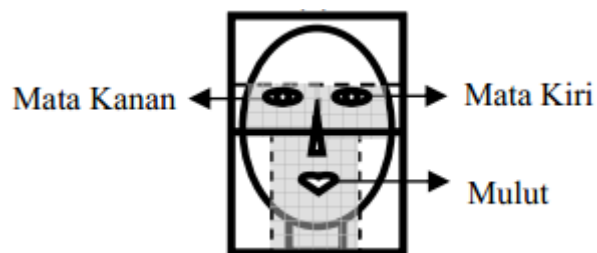
Proses ekstraksi wajah dibagi atas tiga tahap, yaitu: (1) Tahap pembagian wajah, (2) Tahap deteksi dan ekstraksi fitur wajah, dan (3) Tahap pengukuran/penghitungan jarak antar fitur wajah.

Gambar wajah yang akan dilakukan proses ekstraksi citra maka fitur bagian wajah dari citra gambar wajah yang akan diproses terlebih dahulu, hal ini dilakukan bertujuan untuk mengurangi area lingkup untuk mendeteksi fitur-fitur yang terdapat pada citra gambar wajah sehingga proses ekstraksi yang dihasilkan dapat lebih tepat dan berusaha untuk mempersempit adanya kemungkinan fitur lain dalam citra gambar wajah yang akan terdeteksi. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk setiap komponen area warna pada citra gambar wajah yang ada pada wilayah menjadi perkiraan sebagai tempat dari fitur bagian wajah yang akan dilakukan proses ekstraksi. Ini dilakukan untuk mendapatkan area dari fitur yang sudah ditentukan tersebut. kemudian dilakukanlah proses ekstraksi terhadap fitur-fitur dari citra gambar wajah tersebut.

Tahap Penentuan Area Wajah

Pembagian daerah wajah dilakukan dalam tiga bagian, yaitu: pembagian area wajah, pembagian area mata, dan pembagian area mulut.

Untuk proses ini terdapat syarat citra gambar wajah yaitu minimal memiliki area dahi dan dagu, dan maksimal area leher terdapat dalam citra gambar wajah yang akan dibagi tersebut. Ilustrasi pembagian daerah wajah dapat dilihat pada gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5 Pembagian daerah wajah

Pembagian area pada citra gambar wajah dilakukan dengan membagi-bagi citra tersebut berdasarkan ukuran dari citra.

Tahap Deteksi dan Ekstraksi Fitur Wajah

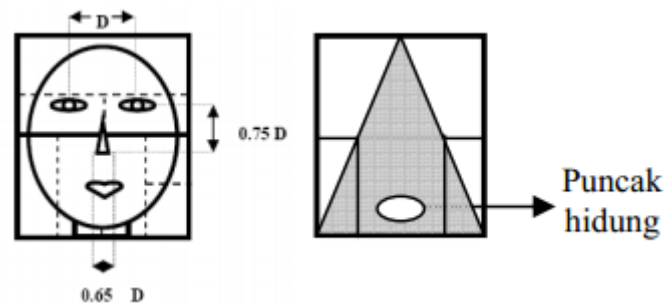
Proses pemotongan citra gambar wajah telah dilakukan, maka kemudian adalah melakukan ekstraksi fitur wajah sebagai berikut:

- ekstraksi mata, didapatkan dengan membentuk peta mata.
- Ekstraksi mulut, didapatkan dengan membentuk peta mulut.
- Ekstraksi hidung dilakukan setelah jarak titik mata kanan dan mata kiri ditemukan. Kemudian ditentukan nilai tinggi hidung dan lebar hidung. Rumus yang digunakan untuk menentukan ukuran hidung adalah:

$$\text{tinggi_hidung} = 0.75 \times \text{jarak vertikal antara dua mata dan pangkal hidung} \quad (5)$$

$$\text{lebar_hidung} = 0.65 \times \text{jarak vertikal antara dua mata} \quad (6)$$

- Ekstraksi puncak hidung (nostril), dilakukan setelah hidung bisa diekstraksi dan daerah hidung tersebut dibagi lagi menjadi beberapa bagian untuk mendapat daerah spesifik dari puncak hidung. Pembagian tersebut memberikan hasil yaitu: (1) Daerah bagian atas, dan (2) Daerah hidung bagian bawah, yang terdiri dari hidung bagian bawah kanan, hidung bagian bawah tengah, dan hidung bagian bawah kiri.



Gambar 6 Geometri dari Fitur Hidung

Area hidung pada bagian bawah yang merupakan area spesifik bentuk puncak hidung. Untuk mendapatkan puncak hidung maka dilakukan pemetaan pada area hidung tersebut. Posisi puncak hidung merupakan bagian yang menjadi acuan untuk melakukan pengukuran dari hidung dan ke arah hidung.

Proses ekstraksi telah dilakukan secara keseluruhan, selanjutnya adalah melakukan pengkotakkan pada area wajah yang akan dilakukan proses ekstraksi kecuali puncak hidung yang hanya diberikan tanda titik sebagai penanda. Gambar 3(d) memperlihatkan gambar hasil ekstraksi dan pengkotakkan pada bagian fitur wajah.

Tahap Mengukur Jarak Fitur Wajah

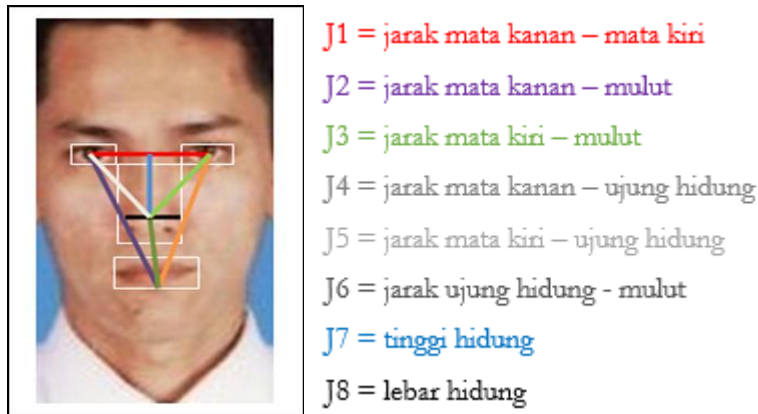
Jarak antara tiap-tiap fitur wajah adalah jarak dari titik-titik yang terdapat pada kotak fitur wajah, yaitu: (1) Titik tengah kotak mata kanan, (2) Titik tengah kotak mata kiri, (3) Titik tengah kotak mulut, (4) Titik puncak hidung, dan (5) Titik ujung lebar hidung.

Lima titik yang sudah didapatkan akan digunakan untuk mendapatkan seluruh jarak antara fitur wajah. Pencariannya dilakukan dengan menghitung selisih koordinat baris/kolom untuk setiap titik jika didapatkan garis vertical atau garis horizontal yang sempurna yang digunakan untuk menghubungkan antar titik-titik tersebut. Dapat juga dilakukan pendekatan dengan rumus Pythagoras untuk dapat menggunakan garis tambahan yang digunakan untuk menarik garis dari tiap titik-titik yang berasal dari koordinat baris dan kolom titik-titik tersebut yang akan membentuk segitiga siku-siku, jarak fitur wajah akan didapatkan dari jarak sisi diagonal dari segitiga tersebut. Jika terdapat hasilnya dalam bentuk bilangan decimal maka akan bilangan tersebut akan dibulatkan.

Jarak antara fitur yang digunakan adalah jarak antara mata kiri – mata kanan, mata kanan – mulut, mata kiri – mulut, mata kanan – ujung hidung, mata kiri – ujung hidung, mulut – ujung hidung, tinggi hidung, lebar hidung (seperti pada gambar 7). Kombinasi jarak ini membentuk semantik yang mencerminkan keunikan fitur wajah.

Hasil Ekstraksi

Citra uji gambar wajah tunggal diambil dengan posisi tampilan ke arah depan dan memiliki intensitas cahaya yang berbeda. Pengambilan dilakukan dengan perangkat kamera digital menggunakan format BMP dengan ukuran 163 x 279 piksel.



Gambar 7 Penentuan jarak citra uji

Diambil 150 sampel citra yang digunakan, kombinasi ke delapan jarak antara komponen wajah (J1 – J8) yang memberikan tingkat keunikan untuk setiap fitur wajah dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Keunikan Wajah

No	Kombinasi Fitur Jarak	Jumlah Unik	% Unik
1	J1 - J2 - J3 - J4 - J5 - J6 - J7 - J8	150	100
2	J1 - J2 - J3 - J4 - J5 - J6	150	100
3	J1 - J2 - J3 - J4 - J5	150	100
4	J1 - J2 - J3 - J4	148	98.67
5	J1 - J2 - J3 - J5	148	98.67
6	J1 - J2 - J3 - J6	150	100
7	J1 - J2 - J3	140	93.33
8	J4 - J5 - J6	126	85

Jika dilihat dari fitur gambar wajah maka ke delapan jarak dari fitur wajah memperlihatkan jarak yang berbeda. Untuk jarak fitur segitiga mata dan mulut, J1 – J3 menunjukkan nilai 140 dengan nilai persentasenya adalah 93.33%. Jarak fitur J4 – J6 juga menunjukkan nilai 126 dengan nilai persentasenya adalah 85%.

Penelitian ini merupakan penelitian sederhana karena hanya menggunakan satu citra input atau citra uji untuk melakukan proses ekstraksi fitur citra digital. Dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan beberapa citra input atau citra uji yang bisa diproses dengan menggunakan MATLAB sehingga hasilnya nanti akan lebih baik dan terdapat proses perbandingan citra input atau citra uji.

KESIMPULAN

Keunikan citra wajah bisa didapatkan dengan menentukan fitur wajah paling sedikit lima jarak fitur wajah. Keunikan dari jarak fitur wajah memiliki validasi tidak dapat dipertahankan jika hanya memiliki empat fitur wajah atau kurang dari empat. Banyaknya fitur yang digunakan sebaiknya harus memiliki perbandingan lurus dengan jumlah data yang diujikan sehingga mendapatkan jarak yang unik, karena keunikan tersebut sangat dipengaruhi oleh banyaknya kombinasi nilai fitur wajah keseluruhan terhadap keseluruhan data. Dari uraian di atas menunjukkan bahwa penetapan fitur wajah beserta jarak dari komponen wajah dapat memberikan sebuah model semantik wajah yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi wajah yang selanjutnya dapat digunakan sebagai komponen untuk sistem pengenalan wajah. Penelitian dasar ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam melakukan penelitian pengenalan wajah atau deteksi wajah yang dapat dikembangkan dengan menggunakan metode yang lebih kompleks sehingga dapat melengkapi kekurangan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, N., & Hadinegoro, A. (2012). Metode Histogram Equalization untuk Perbaikan Citra Digital. *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Teraapan (SEMANTI*K*)*, 3(Semantik), 439–445. <http://publikasi.dinus.ac.id/index.php/semantik/article/view/185>
- Budi, A., Suma'inna, S., & Maulana, H. (2016). Pengenalan Citra Wajah Sebagai Identifier Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA). *Jurnal Teknik Informatika*, 9(2), 166–175. <https://doi.org/10.15408/jti.v9i2.5608>
- Ciputra, A., Setiadi, D. R. I. M., Rachmawanto, E. H., & Susanto, A. (2018). Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Apel Manalagi Dengan Algoritma Naive Bayes Dan Ekstraksi Fitur Citra Digital. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 9(1), 465–472. <https://doi.org/10.24176/simet.v9i1.2000>
- Dana, T. O., Asni b, A., & Waruni, M. (2019). Identifikasi Wajah Dengan Segmentasi Warna Kulit Menggunakan Metode Viola Jones. *Jurnal Teknik Elektro Uniba (JTE UNIBA)*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.36277/jteuniba.v4i1.47>
- Fandiansyah, F., Sari, J. Y., & Ningrum, I. P. (2017). Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Linear Discriminant Analysis dan k Nearest Neighbor. *Jurnal ULTIMATICS*, 9(1), 1–9. <https://doi.org/10.31937/ti.v9i1.557>
- Kita, D., Widodo, A. W., & Rahman, M. A. (2019). Ekstraksi Ciri pada Klasifikasi Tipe Kulit Wajah Menggunakan Metode Local Binary Pattern. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(8), 7938–7945.
- Rohpandi, D., Sugiharto, A., & Jati, M. Y. S. (2018). Klasifikasi Citra Digital Berbasis Ekstraksi Ciri Berdasarkan Tekstur Menggunakan GLCM Dengan Algoritma K-Nearest Neighbor. *Jurnal Informatika*, vol 7 No 2(2), 79–86.
- Suroso, & Ermaya, S. K. (2018). Pengenalan Citra Wajah dengan Metode Eigen Face Menggunakan Matlab 7.11.0.548. *Jurnal IPSIKOM*, 6(1).
- Susim, T., & Darujati, C. (2021). Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV. *Jurnal Syntax Admiration*, 2(3), 534–545. <https://doi.org/10.46799/jsa.v2i3.202>