

Pengenalan Ekspresi Mikro Wajah dengan Ekstraksi Fitur pada Komponen Wajah Menggunakan Metode *Local Binary Pattern Histogram*

Dwi Nur Cahyo, Hani Zulfia Zahro, Nurlaily Vendyansyah
Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
1818043@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Ekspresi merupakan bentuk komunikasi dengan cara berinteraksi atau ketika sedang berdialog. Mengenai ekspresi untuk saat ini banyak menggunakan berbagai macam metode seperti menunjukkan ekspresi di depan kamera, atau komputer. Namun untuk melakukan analisa terhadap ekspresi membutuhkan banyak data dan bervariasi selain itu posisi wajah dapat mempengaruhi kecepatan memprediksi yang bersifat realtime. Dalam hal ini dilakukan metode facial landmark sebagai deteksi area komponen wajah seperti alis, mata, dan mulut. Ekstraksi yang dibutuhkan dalam mengelola citra yaitu ekstraksi ciri tekstur yang menggunakan metode Local Binary Pattern Histogram. Selanjutnya nilai ciri dari pemrosesan tersebut akan diklasifikasi menggunakan K-Nearest Neighbor dengan penerapan jarak antara data uji dan data latih dengan formula Euclidean Distance. Hasil menunjukkan dalam mengambil citra wajah secara ideal yaitu 25-75 cm, menangkap citra dengan kondisi terang dengan intensitas cahaya diatas 150 - 2530 lux dapat mengklasifikasikan ekspresi secara realtime dan menghasilkan akurasi sebesar 92.50%.

Kata kunci : *computer vision, face recognition, local binary pattern, micro-expression*

1. PENDAHULUAN

Ekspresi adalah bentuk dari komunikasi nonverbal yang digunakan untuk menyampaikan emosi sekaligus niat terhadap orang lain ketika melakukan interaksi atau berdialog. Ekspresi wajah mengungkapkan pikiran yang sedang terlintas pada diri seseorang. Secara universal ekspresi wajah terbagi menjadi enam yaitu sedih, terkejut, marak, senang, takut, dan jijik. Bentuk dari ekspresi tersebut merupakan hasil gerakan otot dari bagian wajah seperti alis, mata, dan mulut.

Mengenai pengenalan ekspresi wajah saat ini sudah banyak yang menggunakan dengan berbagai macam metode. Dengan hanya menunjukkan ekspresi di depan sensor kamera, maka secara otomatis komputer akan dapat mengenali dan membaca ekspresi dari seseorang [1]. Namun untuk melakukan analisa terhadap ekspresi membutuhkan banyak data dan bervariasi, selain itu posisi wajah juga dapat mempengaruhi dalam kecepatan memprediksi ekspresi wajah yang bersifat *realtime*.

Pengamatan ekspresi wajah dapat dideteksi melalui komponen pada wajah dan dapat dilakukan dengan bermacam-macam cara, salah satunya menggunakan metode *Landmark Point* yaitu untuk membuat area komponen wajah. Dengan pengamatan hanya pada area-area tertentu di wajah, durasi pengenalan ekspresi menjadi lebih singkat dibandingkan dengan pengamatan seluruh wajah [2]. Area komponen wajah yang akan diekstraksi pada penelitian ini yaitu terletak pada bagian alis, mata, dan mulut. Dimana ekstraksi yang diterapkan menggunakan model dari metode *Local Binary Pattern Histogram*.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka penulis melakukan penelitian dengan pengamatan area di wajah, dengan ekstraksi LBPH. Diharapkan proses ekstraksi fitur akan lebih cepat dan data yang akan digunakan lebih sedikit untuk diproses pada tahap berikutnya yaitu tahapan klasifikasi. Sehingga dibuat penelitian yang berjudul "Pengenalan Ekspresi Mikro Wajah dengan Ekstraksi Fitur pada Komponen Wajah menggunakan metode Local Binary Pattern Histogram"

Penelitian yang dilakukan Husdi [3] dalam penelitian yang berjudul "Pengenalan Ekspresi Wajah Pengguna ELearning Menggunakan Artificial Neural Network dengan Fitur Ekstraksi Local Binary Pattern dan Gray Level Co-occurrence Matrix". Dimana bertujuan untuk pengenalan ekspresi, yang menggunakan metode *Local Binary Pattern* menghasilkan akurasi lebih tinggi yaitu 88,89%, daripada hasil klasifikasi dengan *Backpropagation Neural Network* dengan fitur ekstraksi *Gabor Wavelet* dengan akurasi 85,19%.

Pengamatan ekspresi wajah pada area-area tertentu di wajah lebih cepat dan akurat dibandingkan pengamatan seluruh wajah yang disusun oleh Priska Choirina dan Ulla [4] dengan judul "Pendeteksian dan Pelacakan Lokasi Wajah Pada Tahap Pra-pemrosesan pengenalan ekspresi mikro menggunakan metode Kanade Lucas Tomasi (KLT)". Metode yang digunakan dalam pelacakan wajah atau *landmark* menggunakan *Discriminative Response Map Fitting* (DRMF) dan KLT sebagai titik fitur pada komponen wajah. Menghasilkan akurasi pelacakan sebesar 86,6% lebih cepat dari penelitian sebelumnya yang hanya 81,75%.

Penerapan pada penelitian yang disusun oleh Wijaya [5] dimana menerapkan metode LBPH untuk pengenalan wajah pada perangkat bergerak berbasis android menghasilkan akurasi lebih tinggi yaitu 72% dibandingkan dengan metode PCA dan LDA yang masing-masing menghasilkan akurasi 64% dan 44%.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ekspresi Wajah

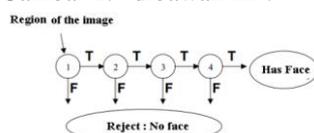
Ekspresi merupakan salah satu bentuk komunikasi nonverbal bagi manusia untuk menyampaikan emosi dan maksud kepada orang lain selama berinteraksi. Sebuah ekspresi dapat disembunyikan seakan-akan tidak terjadi apapun alias dalam kondisi netral, namun masih dapat teridentifikasi melalui ekspresi wajah. (Porter, 2019). Ekspresi wajah mengungkapkan pikiran yang sedang melintas pada diri seseorang. Selain ekspresi netral, secara universal ekspresi wajah terbagi menjadi enam yaitu senang, sedih, terkejut, marah, takut, dan jijik. Emosi dalam berekspresi memiliki pergerakan halus seperti ekspresi mikro yang bergerak sangat cepat. Dimana ekspresi mikro merupakan wajah seseorang yang berubah cukup singkat dalam waktu kurang dari 1 detik [4]. Secara garis besar ekspresi wajah dialami secara tidak sengaja akibat perasaan atau emosi manusia tersebut.

2.2 Deteksi Wajah

Deteksi wajah merupakan sebuah langkah awal untuk melakukan identifikasi wajah ataupun ekspresi wajah dengan ini maka sebuah pendeteksi wajah dapat mengidentifikasi dan menemukan lokasi fitur yang ada pada wajah. Sistem harus dapat mendeteksi keberadaan wajah pada citra dengan berbagai variasi pose, ekspresi, dan pencahayaan. Deteksi wajah tersebut dapat dirumuskan seperti berikut : dimasukan sebuah input gambar atau citra, maka sistem akan mendeteksi ada atau tidaknya wajah manusia di dalam citra tersebut. Apabila ada maka sistem akan memberitahu jumlah wajah yang ditemukan dan fitur wajah yang ada di dalam citra. Fitur tersebut adalah alis, mata dan mulut. Keluaran dari sistem adalah posisi subcitra berisi wajah yang berhasil dideteksi. Proses deteksi wajah dilakukan menggunakan metode *Haar Cascade Classifier*.

2.3 Haar Cascade Classifier

Proses deteksi adanya citra wajah dalam sebuah gambar menggunakan sebuah metode yang dipublikasikan oleh Paul Viola dan Michael Jones tahun 2001. Umumnya metode ini disebut dengan metode *Haar Classifier*. Struktur cascade classifier disajikan pada Gambar 2.1 dibawah ini :

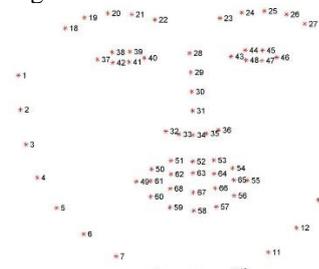


Gambar 1. Struktur *Cascade Classifier*

Algoritma Haar menggunakan metode statistical dalam melakukan pendeteksian wajah. Metode ini menggunakan *simple haar-like-features* dan a *cascade of boosted tree classifier*. Classifier ini menggunakan gambar ukuran tetap. Haar dapat mendeteksi adanya wajah yang berukuran lebih besar ataupun lebih kecil dari gambar pada *classifier*.

2.4 DLIB

DLIB merupakan library yang digunakan untuk menganalisis sebuah wajah dengan mengekstraksi nilai gambar [6]. Library DLIB juga dapat mengetahui karakteristik pada wajah manusia yang menghasilkan 128 dimensional feature vector [7]. Pada library ini akan membantu dalam mendeteksi komponen wajah pada tahap pra-pemrosesan. Bentuk dari DLIB akan diuraikan pada gambar berikut ini :



Gambar 2. Facial Landmark dengan DLIB

2.5 Ekstraksi Fitur

Ekstraksi fitur merupakan tahapan setelah dilakukan pra-proses (*preprocessing*). Ekstraksi fitur merupakan suatu pengambilan ciri atau fitur dari sebuah objek citra yang dapat mengkararakteristik suatu objek tersebut [8]. Ekstraksi fitur yang nantinya akan menghasilkan sebuah nilai berupa matriks kemudian disimpan dalam bentuk file yang berekstensi .xml lalu dianalisis untuk proses selanjutnya yaitu mengklasifikasikan objek. Ekstraksi fitur disini mengambil beberapa fitur saja pada wajah yaitu alis, mata dan mulut dengan menggunakan metode *Local Binary Pattern Histogram*.

2.6 Local Binary Pattern Histogram

Menurut [9] ada beberapa algoritma yang dapat digunakan untuk mengekstraksi fitur penting dari suatu gambar wajah. Salah satu algoritma yang digunakan untuk mengekstraksi fitur wajah adalah algoritma *Local Binary Pattern Histogram*. Metode ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 1992 oleh Timo Ojala dan David Harwood di University of Maryland. Mendefinisikan sebagai rasio nilai biner piksel di tengah gambar dengan 8 nilai piksel di sekitarnya. Berikut adalah formula dari *Local Binary Pattern* dibawah ini.

$$LBP = \sum_{p=0}^{p-1} S(g_p - g_c) \cdot 2^p \quad (2.1)$$

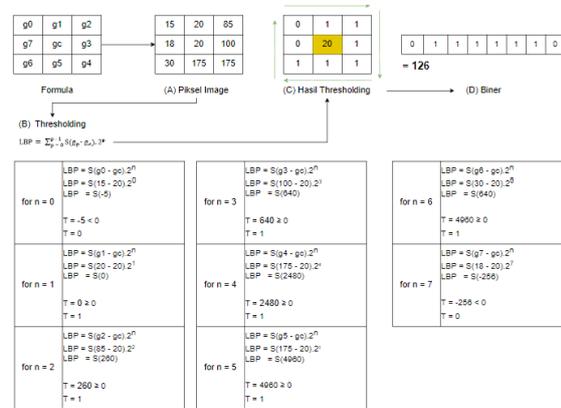
$$S(x) = \begin{cases} 1, & \text{if } x \geq 0 \\ 0, & \text{if } x < 0 \end{cases} \quad (2.3)$$

Keterangan :

g_p = nilai keabuan dari pg_c = nilai rata-rata piksel ketetanggaan dan nilai pusat

$S(x)$ = thresholding

Berikut adalah contoh dari perhitungan *Local Binary Pattern* dari sebuah citra yang akan divisualisasikan dalam sebuah matriks dibawah ini



Gambar 3. Tahapan ekstraksi wajah

Tahapan dalam ekstraksi fitur pada Gambar 2.7 diatas yakni (a) memastikan bahwa sebelum dilakukan pengolahan citra harus berformat *grayscale*, kemudian mengambil nilai piksel dari setiap citra *grayscale* seperti pada contoh dengan kolom 3x3. Langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan *thresholding*. (b) Tahapan *thresholding* merupakan tahapan dalam mencari nilai baru dengan cara membandingkan nilai tengah dengan ketetanggaan 0 – 7 atau dibuat sebagai variabel g_0 sampai g_7 seperti pada Gambar 2.7. Formula yang disubsitusikan yaitu menggunakan rumus pada bagian (2.2) diatas dan hasil dari perhitungan akan dilakukan perbandingan nilai apakah bernilai 1 atau 0 seperti pada rumus bagian (2.3). Setelah dihitung secara menyeluruh lanjut pada bagian poin (c) yaitu mendapatkan nilai biner agar dikonversikan ke desimal. Pengambilan nilai biner dimulai dari pojok atas kiri dan berputar searah jarum jam, sehingga menghasilkan nilai deretan biner, dan memiliki hasil desimal dari yang sudah dikonversikan.

2.7 K-Nearest Neighbor (K-NN)

K-Nearest Neighbor merupakan metode klasifikasi terhadap sekumpulan data dengan melakukan perbandingan data. Data tersebut adalah data training dan data testing [10]. Metode ini menggunakan fungsi jarak untuk melakukan klasifikasi, citra masukan akan diuji berdasarkan jarak fiturnya dengan fitur citra lain di dalam database untuk memperoleh satu citra dengan nilai jarak fitur paling minimum. Metode klasifikasi *K-Nearest Neighbor* melakukan proses pencocokan/pengenalan berdasarkan jumlah tetangga terdekat untuk menentukan kelasnya. Kedekatan pola yang diterapkan pada *K-Nearest Neighbor* didefinisikan dalam bentuk matriks jarak seperti *Euclidean Distance*. Data tersebut berupa X_1 dan X_2 , yang mana untuk tahapan klasifikasi berupa deretan nilai antara

data uji dengan data latih yang akan disubsitusikan pada rumus berikut ini.

$$\text{dist}(x_1, x_2) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_1 - x_2)^2} \quad (1)$$

Dimana :

x_1 : nilai data *training*

x_2 : nilai data *testing*

$\text{dist}(x_1, x_2)$: *Euclidean distance*

Berikut ini adalah langkah-langkah untuk menerapkan klasifikasi menggunakan KNN sebagai berikut :

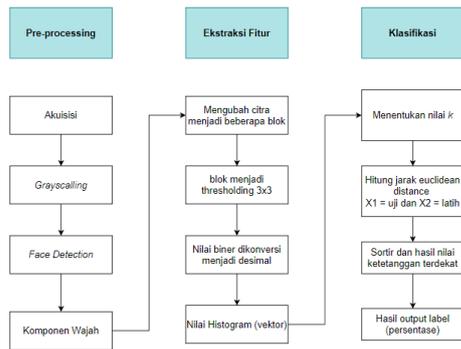
- Tentukan parameter k (jumlah tetangga terdekat)
- Menghitung jarak antara data yang akan hitung yaitu nilai yang berasal dari ekstraksi fitur menggunakan *local binary pattern*. Berdasarkan nilai tersebut dihitung antara data latih ekstraksi dengan data uji, metode jarak yang diterapkan yaitu *euclidean distance*.
- Urutkan objek-objek yang telah dihitung dari terkecil menuju terbesar
- Kumpulkan hasil label berdasarkan jumlah nilai k yang telah ditentukan
- Dengan menggunakan kategori *Nearest Neighbor* yang merupakan mayoritas, dapat memprediksi hasil klasifikasi yang akan ditampilkan

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data berupa input kamera dengan objek user. Kamera tersebut merepresentasikan pengguna akan dilakukan analisis terhadap gerakan ekspresi mikro yang akan muncul.

3.1 Diagram Blok Sistem

Pada penelitian ini akan dilakukan beberapa tahapan yaitu akuisisi pada citra gambar. Gerakan dari ekspresi wajah akan disimpan kedalam dataset. Dilanjutkan pada proses *grayscale* yaitu mengubah citra warna menjadi keabu-abuan yang mana memudahkan untuk melakukan deteksi pada wajah. Mendeteksi komponen wajah yaitu alis, mata, dan mulut, dan akan dilanjutkan proses ekstraksi fitur menggunakan *local binary pattern histogram*. Mengambil blok citra dengan ukuran 3x3 dan dilakukan proses *thresholding* untuk menghitung ketetanggaan. Menghasilkan nilai biner yang telah dikomputasi sebelumnya, nilai biner yang didapatkan dikonversi menjadi desimal yang nantinya akan menghasilkan sekumpulan nilai satu baris dalam bentuk vektor. Dilanjutkan tahapan klasifikasi yaitu penentuan nilai k, hitung dengan rumus *euclidean distance* antara X_1 dengan X_2 atau data uji dengan data latih. Mensortir dan mengambil nilai berdasarkan jumlah k, sehingga menghasilkan hasil klasifikasi berupa label dan persentase.



Gambar 4. Diagram blok sistem

1. Mengakuisisi Citra

Akuisisi dalam citra digunakan untuk mengumpulkan citra digital atau gambar yang ditangkap oleh *webcam* atau kamera. Format yang diolah bisa menjadi .jpg, .jpeg, atau .png. Namun pada penelitian ini citra yang ditangkap yaitu berformat .jpg dan diberikan label atau kode unik agar membedakan identitas citra satu dengan yang lain. Dataset yang telah dihimpun berjumlah 380 citra wajah yang tertangkap oleh kamera. Selain file yang didapat terdapat beberapa hal yang perlu dilakukan ketika menangkap gambar atau citra yaitu memperhatikan jarak antara kamera dengan objek. Idealnya jarak tangkap kamera dalam penelitian yang akan diterapkan yaitu 25 – 75 cm.

2. Pra-pemrosesan

Terjadi tahapan *preprocessing* diantara menyiapkan citra yang sudah dikumpulkan, selanjutnya dilakukan penyeragaman ukuran dari semua citra yang tertangkap kamera. Tahapan pertama yaitu mengubah citra warna menjadi citra abu-abu (*grayscale*), berikutnya dilakukan resizing gambar yaitu 300 x 300 piksel agar dapat dilakukan pengambilan fitur komponen wajah. Tahapan selanjutnya mendeteksi keberadaan eksistensi dari objek wajah menggunakan *Haar Cascade*, dilanjutkan tahapan untuk mendeteksi titik-titik area wajah (*Facial Landmark*) menggunakan *DLIB*. Metode *DLIB* cukup membantu menemukan komponen wajah seperti mata, alis, dan mulut. Masing-masing komponen terdeteksi, dilakukan tahapan *cropping* yaitu memisahkan antara *background* citra dengan objek. Seleksi komponen wajah citra yang sudah dilakukan di seragamkan menjadi ukuran 300 x 150 piksel. Hal ini dikarenakan komponen wajah yang tertangkap kamera tidak cukup lebar, sehingga dapat mempertahankan kualitas citra.

3. Ekstraksi Fitur

Ekstraksi fitur dilakukan untuk mendapatkan nilai dari karakteristik sebuah citra yang sudah diolah pada tahapan *preprocessing*. Pada penelitian ini menggunakan ekstraksi dengan memanfaatkan fitur tekstur. Analisis untuk ekstraksi tekstur citra dilakukan karena mengidentifikasi pergerakan pola wajah seperti

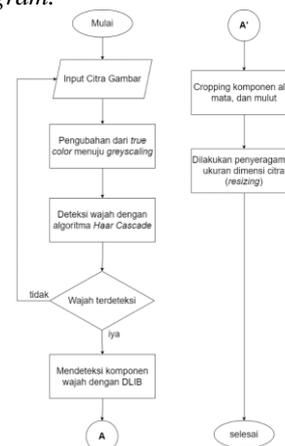
kerutan, dan bentuk wajah yang memiliki ciri yang berbeda-beda dari setiap jenis emosi. Metode yang digunakan untuk ekstraksi fitur yaitu *Local Binary Pattern Histogram*. Fitur metode *LBPH* yaitu nilai representasi histogram dengan panjang nilai 0 hingga 255, dan dapat diinterpretasikan untuk tahapan klasifikasi berikutnya.

4. Klasifikasi

Pada penelitian ini menggunakan klasifikasi dengan metode *K-Nearest Neighbor* (*K-NN*). Metode *K-NN* dilakukan dengan cara mengambil jarak nilai antara data uji dengan data latih. Adapun tahapan klasifikasi sistem antara lain meliputi, (a) menentukan nilai *k*, jumlah kelas yang digunakan dalam proses klasifikasi perlu dilakukan untuk mengetahui nilai label sesuai dengan interval variabel *k*. (b) perhitungan jarak, formula yang dilakukan dapat dilihat pada persamaan 2.5 jenis algoritma yang diterapkan dalam penambilan jarak yaitu *Euclidean Distance*. (c) Setelah dilakukan perhitungan perlu dilakukan pengurutan dari terkecil menuju terbesar. (d) Mencari label mayoritas, nilai prediksi muncul berdasarkan banyaknya frekuensi label yang muncul melalui interval dari variabel *k*.

3.2 Tahapan *Preprocessing*

Tahapan ini merupakan tahapan pre-proses pengenalan ekspresi wajah. Pertama diawali dari input citra wajah, yang selanjutnya akan dilakukan *grayscale*. Setelah itu dilakukan deteksi wajah dan deteksi komponen wajah. Komponen wajah yang terdeteksi ini selanjutnya digunakan untuk proses ekstraksi fitur menggunakan metode *Local Binary Pattern Histogram*.



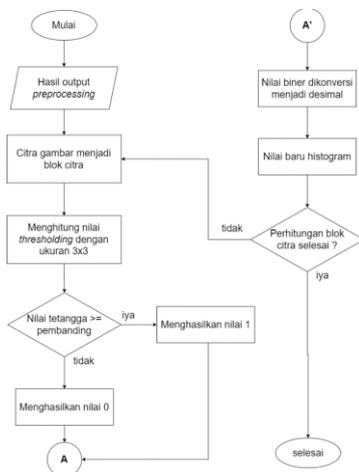
Gambar 5. Flowchart *preprocessing*

Pada Gambar 5 diatas, langkah awal yaitu input citra gambar selanjutnya dilakukan proses pengubahan citra warna menjadi keabu-abuan. Berikutnya mendeteksi wajah dengan algoritma *haar cascade* yang merubah *library* dari *Viola Jones* untuk mendeteksi eksistensi wajah. Terdapat kondisi untuk mengidentifikasi wajah, apabila terdeteksi maka dilanjutkan untuk mendeteksi komponen wajah

dengan algoritma *Landmark Features* menggunakan library DLIB. Dilakukan *cropping* pada area komponen, dan penyeragaman citra gambar 300 x 300 piksel.

3.3 Ekstraksi Fitur LBPH

Setelah komponen wajah terdeteksi, maka tahapan selanjutnya adalah ekstraksi fitur. Ekstraksi fitur dilakukan untuk pengambilan ciri atau fitur dari image yang nantinya akan menghasilkan sebuah nilai berupa matriks kemudian disimpan di database lalu dianalisis untuk proses klasifikasi ekspresi. Ekstraksi fitur disini mengambil beberapa fitur saja pada wajah yaitu alis, mata dan mulut dengan menggunakan metode *Local Binary Pattern Histogram*. Proses ekstraksi pada LBPH dilakukan dengan tahapan :



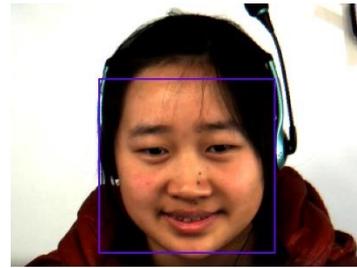
Gambar 6. Flowchart Ekstraksi Fitur

Dimulai pada tahapan membagi citra menjadi beberapa blok. Citra yang digunakan harus sudah dilakukan tahapan *pre-processing*. Mengambil blok citra 3x3 dengan penentuan *thresholding*. Apabila nilai tetangga lebih besar atau sama dengan maka dapat diberikan kode 1 sedangkan tidak maka diberikan kode 0. Nilai yang telah didapatkan antara 0 dan 1 akan menghasilkan nilai biner, selanjutnya kode biner tersebut dikonversi menjadi desimal sehingga menjadi nilai citra baru yang akan divisualisasikan menggunakan histogram. Apabila masih terdapat blok yang belum dihitung maka dilanjutkan perhitungan kembali dengan tahapan *thresholding*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Mendeteksi Wajah

Dalam mengimplementasikan deteksi wajah yaitu menggunakan metode *Haar Cascade* menggunakan pengujian dataset CASME II yang akan di tampilkan pada Gambar 7 dibawah ini :



Gambar 7. Mendeteksi Wajah

4.2 Menggunakan DLIB

Berdasarkan citra yang sudah terdeteksi, berikutnya akan dilakukan deteksi *Landmark Features* atau komponen wajah menggunakan DLIB yang akan ditampilkan pada Gambar 8 dibawah ini :



Gambar 8. Hasil penerapan DLIB

Penerapan dari komponen fitur wajah yaitu dengan cara memberikan titik masing-masing fitur. Dalam hal ini dibutuhkan library C++ agar komputer dapat kompatibel dengan library DLIB.

4.3 Capturing and Resize

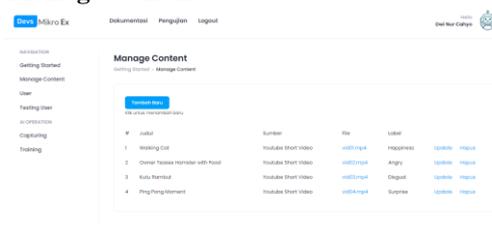
Pengambilan (*capture*) pada area komponen wajah. Namun tidak semua wajah akan diambil hanya beberapa bagian fitur yaitu alis, mata, dan mulut sehingga memerlukan algoritma untuk mendeteksi komponen tersebut. Sehingga dibutuhkan *cropping* pada wajah agar masing-masing wajah dapat diambil. Untuk menyelaraskan ukuran citra dibutuhkan resizing sebelum disimpan kedalam dataset dan dilakukan ekstraksi fitur.



Gambar 10. Capture and resize

Citra yang sudah terdeteksi akan dilakukan *cropping* dari masing-masing komponen yang telah terdeteksi, namun sebelum disimpan dilakukan tahapan penyeragaman ukuran citra gambar.

4.5 Manage Content



Gambar 11. Manage content

Pada Gambar 11 diatas merupakan halaman yang digunakan untuk memasukkan konten seperti video

yang nantinya akan ditampilkan untuk user sebagai bahan pengujian ekspresi. Terdapat form untuk memasukkan judul, sumber video, upload file, serta label video. Dilengkapi dengan tombol untuk mengubah informasi seperti “update”, dan menghapus “delete”.

4.6 Tangkap Citra



Gambar 12. Tangkap citra dengan kamera

Pada Gambar 12 diatas merupakan form untuk menangkap wajah user. Form memiliki ekspresi yang akan dipilih, ketika menekan tombol “Mulai” maka akan muncul kamera dan dapat dimulai untuk dilakukan pengambilan wajah.

4.7 Training Data



Gambar 13. Training data

Pada Gambar 13 diatas merupakan halaman training yang dioperasikan oleh Admin. Terdapat tanggal riwayat training yang telah dilakukan, status terkini, jumlah label atau ID, serta file data .xml yang dihasilkan. Untuk memulai terdapat tombol warna biru “Mulai melatih data”.

4.8 Halaman Pengujian

Pada halaman Pengujian user harus memasukkan nama dan email terlebih dahulu selanjutnya akan diarahkan menuju pemilihan video, dan user akan menonton video berdasarkan video yang dipilih. Hasil akan muncul otomatis setelah video selesai diputar, namun membutuhkan waktu untuk menampilkan hasil klasifikasi yang akan ditampilkan pada Gambar 14 dibawah ini



Gambar 14. Pengujian User

4.9 Pengujian Intensitas Cahaya

Pengujian dengan model intensitas cahaya difungsikan untuk mengambil nilai optimal dari intensitas cahaya yang diterima. Intensitas cahaya berpengaruh dalam identifikasi wajah akibat nilai kecerahan dalam kualitas gambar berkurang. Pengujian dilakukan menggunakan Lux Meter yang merupakan *tools* untuk melihat jumlah nilai intensitas cahaya yang ada di ruangan atau tempat. Berikut adalah bentuk pengujian yang akan diuraikan pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Pengujian intensitas cahaya

No	Gambar	Lux	Hasil
1	Pengujian 1	2530	Terdeteksi
2	Pengujian 2	250	Terdeteksi
3	Pengujian 3	150	Terdeteksi
4	Pengujian 4	35	Terdeteksi
5	Pengujian 5	5	Tidak Terdeteksi

Berdasarkan pengujian pada Tabel 1 diatas memiliki 5 sampel pengujian dari masing-masing tingkatan cahaya yang berbeda. Untuk citra pertama sampai ketiga memiliki lux meter 150 hingga 2530 dengan status dapat terdeteksi untuk deteksi posisi wajah. Sedangkan untuk citra 4 juga terdeteksi namun apabila melakukan sedikit pergeseran transisi wajah terkadang tidak terdeteksi, untuk citra ke 5 dengan nilai 5 yang diukur dengan lux meter objek wajah tidak terdeteksi. Sehingga berdasarkan pengujian pada Tabel 4.2 terkait nilai intensitas cahaya yang disimpulkan yaitu nilai intensitas cahaya interval antara 35 hingga 2530 dapat mendeteksi wajah dengan baik.

4.10 Pengujian Jarak pada Wajah

Pengujian jarak wajah digunakan untuk mengukur tingkat ideal pengambilan wajah menggunakan kamera.

Tabel 2. Pengujian jarak pada wajah

No	Gambar	Jarak	Hasil
1	Pengujian 1	25 cm	Terdeteksi
2	Pengujian 2	50 cm	Terdeteksi
3	Pengujian 3	75 cm	Terdeteksi
4	Pengujian 4	100 cm	Terdeteksi
5	Pengujian 5	150 cm	Tidak Terdeteksi

Berdasarkan Tabel 2 Pengujian pengambilan citra wajah diatas terdapat limitasi atau batas pengambilan wajah yaitu pada tabel nomor 5 pada jarak pengambilan 150 cm, algoritma deteksi wajah tidak dapat mengidentifikasi objek. Sedangkan untuk

nomor 4 ketika dilakukan pengujian dengan jarak 100 cm wajah masih dapat terdeteksi namun terkadang tidak dapat terdeteksi oleh algoritma yang digunakan. Sehingga berdasarkan Tabel 2 diatas, jarak ideal untuk pengambilan wajah yaitu 25 – 75 cm

4.10 Pengujian Pengambilan Komponen

Pengujian pengambilan komponen wajah sangat mempengaruhi hasil dari klasifikasi yang akan diolah sistem. Komponen yang digunakan dalam pengujian ini yaitu alias kanan, alis kiri, mata kanan, mata kiri, dan mulut. Algoritma yang diterapkan dalam deteksi komponen wajah yaitu menggunakan (*Facial Landmark*) DLIB. Proses pengujian yaitu mengumpulkan data citra wajah, data yang digunakan merupakan dataset CASME II selanjutnya dilakukan *capture* wajah sebanyak 30 sampel. Diambil frame secara random yang akan diuraikan pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Pengujian pengambilan komponen

No	Frame	DLIB	Haar Cascade
1	Frame 1	Terdeteksi	Kurang lengkap
2	Frame 3	Terdeteksi	Kurang lengkap
3	Frame 10	Terdeteksi	Kurang lengkap
4	Frame 20	Terdeteksi	Kurang lengkap
5	Frame 21	Terdeteksi	Kurang lengkap

Berdasarkan Tabel 3 diatas merupakan pengujian deteksi komponen wajah menggunakan (*Facial Landmark*) DLIB . Dalam hal ini dari 30 frame yang telah tercapture diambil 5 frame secara random, dan dibandingkan tanpa menggunakan algoritma DLIB dengan frame yang sama. Hasil menunjukkan dari 5 sampel random yang dihimpun dapat mendeteksi secara sempurna, sedangkan untuk frame 1 tanpa DLIB hanya mendeteksi area mata, dan untuk frame 5 hanya mendeteksi area yang memiliki objek titik menyerupai komponen wajah.



Gambar 15. Frame 1 dan 21 tanpa pelacakan DLIB

4.10 Pengujian Metode

Dalam pengujian metode digunakan untuk mengukur apakah sudah sesuai dengan label berdasarkan prediksi yang diharapkan. Terdapat persiapan variabel *k* yang digunakan untuk klasifikasi K-NN yaitu 5, 7, dan 10:

Tabel 4. Pengujian metode k = 5

Penguji	Benar	Salah	Total	Benar (%)	Salah (%)
1	14	2	16	87.50%	12.50%

2	16	0	16	100%	0.00%
3	15	1	16	93.75%	6.25%
4	14	2	16	87.50%	12.50%
5	15	1	16	93.75%	6.25%
Total	74	6	80		
Akurasi	92.5%	7.5%			

Berdasarkan Tabel 4 diatas terdapat 5 pengguna yang telah diuji. Nilai akurasi tertinggi terletak pada penguji 2 yaitu 100% dapat terklasifikasi sesuai dengan label yang diharapkan. Sedangkan untuk akurasi terendah, terdapat dua orang penguji 1 dan penguji 4 yang masing-masing memiliki akurasi 87.50%. Didapatkan akurasi secara menyeluruh dengan variabel *k* = 5 yaitu sebesar 92.5%.

Tabel 5. Pengujian metode k = 7

Penguji	Benar	Salah	Total	Benar (%)	Salah (%)
1	14	2	16	87.50%	12.50%
2	15	1	16	93.75%	6.25%
3	15	1	16	93.75%	6.25%
4	14	2	16	87.50%	12.50%
5	16	0	16	100%	0.00%
Total	74	6	80		
Akurasi	92.5%	7.5%			

Untuk Tabel 5 diatas nilai akurasi tertinggi terletak pada penguji 1 yaitu 100% dapat terklasifikasi sesuai dengan label yang diharapkan. Sedangkan untuk akurasi terendah, terdapat dua penguji yaitu 1 dan 4 yang masing-masing memiliki akurasi 87.50%. Didapatkan akurasi secara menyeluruh dengan variabel *k* = 7 yaitu sebesar 92.5%.

Tabel 6. Pengujian metode k = 10

Penguji	Benar	Salah	Total	Benar (%)	Salah (%)
1	11	5	16	68.75%	31.25%
2	15	1	16	93.75%	6.25%
3	15	1	16	93.75%	6.25%
4	14	2	16	87.50%	12.50%
5	15	1	16	93.75%	6.25%
Total	70	10	80		
Akurasi	87.5%	12.5%			

Untuk Tabel 6 diatas terdapat 3 penguji yang memiliki nilai akurasi tertinggi yaitu terletak pada penguji 5, 3, dan 2 yang menghasilkan persentase sebesar 93.75%. Sedangkan untuk persentase terendah terletak pada posisi penguji 1 dengan persentase sebesar 68.75%. Sehingga akurasi secara menyeluruh dengan variabel *k* = 10 yaitu sebesar 87.5%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian dari pengenalan ekspresi mikro wajah dengan ekstraksi fitur pada komponen wajah menggunakan metode *local binary pattern histogram*, dapat ditarik kesimpulan Pengambilan citra yang ideal yaitu dengan jarak 25 – 75 cm, dengan nilai lux 35 – 2530 dengan

parameter dari K-NN yaitu $k = 5$ menghasilkan akurasi 92.50%, $k = 7$ menghasilkan akurasi sebesar 92.50%, sedangkan untuk $k = 10$ menghasilkan akurasi sebesar 87.50%. Pada pengembangan kedepannya diharapkan agar klasifikasi lebih meningkat lagi diharapkan menggunakan lebih banyak dataset untuk proses training data serta melakukan uji perbandingan ekstraksi fitur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sigit, R., Pramadihanto, D., & Sulaiman, R. 2005. Sistem Pengenalan Ekspresi Wajah Secara Real Time. Seminar, 2005(Snati), 27–30.
- [2] Duan, X., Dai, Q., Wang, X., Wang, Y., dan Hua, Z. (2016). Recognizing Spontaneous Micro-Expression From Eye Region. *Neurocomputing*, 217, 27–36.
- [3] Husdi, H 2016. Pengenalan Ekspresi Wajah Pengguna Elearning Menggunakan Artificial Neural Network Dengan Fitur Ekstraksi Local Binary Pattern Dan Gray Level Co-Occurrence Matrix. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 8(3), 212–219.
- [4] Priska Choirina & Ulla Delfana Rosiani (2020). Pendeteksian Dan Pelacakan Lokasi Wajah Pada Tahap Pra-Pemrosesan Pengenalan Ekspresi Mikro Menggunakan Metode Kanade-Lucas-Tomasi (Klt). *Jurnal Informatika Polinema*, Volume 7, Edisi 1, November 2020.
- [5] Wijaya, S. A. (n.d.) Perbandingan Metode Pengenalan Wajah Secara Real-Time Pada Perangkat Bergerak Berbasis Android. 1–6.
- [6] Geng Niu, Ququ Chen (2018). Learning an Video Frame-based face detection system for security. *J. Vis. Commun. Image R.*
- [7] Ququ Chen, Lei Sang (2018). Face-Mask Recognition for Fraud Prevention Using Gaussian Mixture Model. *J. Vis. Commun. Image R.*
- [8] Doni Satria, Mushthofa. (2013). Perbandingan Metode Ekstraksi Ciri Histogram Dan Pca Untuk Mendeteksi Stoma Pada Citra Penampang Daun Freycinetia. *Jurnal Ilmu Komputer Agri-Informatika*. 2089-6026.
- [9] Abdur Rahim, Md. Shafiul Azam, Nazmul Hossain dan Md. Rashedul Islam 2019. Face Recognition Using Local Binary PATTERNS (LBP). *Global Journals Inc. (USA) 2013 0975-4172*
- [10] Pratama, W. A., Alim, Y., Ro, M., Saf, A., Informasi, J. S., & Riau, P. C. (2016). Penerapan Algoritma K Nearest Neighbor Untuk Perancangan Sistem Deteksi Micro-Expressions Dengan Menggunakan Intel Realsense. *Pekanbaru*: : 2339 – 20