

Deteksi Keriput pada Citra Wajah dengan Teknik Pengolahan Citra

Izzati Muhimmah

Program Studi Teknik Informatika,
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Jl. Kaliurang Km 14,5 Sleman
Yogyakarta

izzati@uii.ac.id

Fadhillah Abriyani

Program Studi Teknik Informatika,
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Jl. Kaliurang Km 14,5 Sleman
Yogyakarta

14523288@students.uui.ac.id

Arrie Kurniawardhani

Program Studi Teknik Informatika,
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Jl. Kaliurang Km 14,5 Sleman
Yogyakarta

arrie.kurniawardhani@uui.ac.id

Abstrak --- Teknik pengolahan citra dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki dan mengolah citra untuk menghasilkan sebuah citra yang lain, salah satunya dapat digunakan untuk mendeteksi keriput pada citra wajah, ciri garis keriput dapat dideteksi dengan fitur-fitur yang disediakan. Tujuan penelitian ini adalah merancang sistem yang dapat mendeteksi letak garis keriput yang terdapat pada citra wajah. Secara umum langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah tahap segmentasi citra warna *HSV*, *K-Means Clustering* dan *filter Imfill* untuk memisahkan objek kulit dengan non-kulit, selanjutnya tahap perbaikan citra dengan *filter Laplacian* untuk menajamkan garis keriput pada citra wajah, dan terakhir tahap ekstraksi ciri yang dilakukan dengan mengambil area keriput dengan metode persentase, kemudian masing-masing area garis keriput dideteksi dengan *filter canny* dan dieliminasi dengan *regionprops (Area)*. Berdasarkan hasil uji validasi data yang dilakukan, sistem berhasil memperoleh nilai *sensitivity* 61,5%, nilai *specificity* 98,1%, dan nilai *accuracy* 96,1% dari pengujian dengan AVO. Nilai *sensitivity* 40,6%, nilai *specificity* adalah 96,9%, dan nilai *accuracy* adalah 94,2% dari pengujian dengan dokter ahli, dengan performa sistem keseluruhan sebesar 5,247 detik.

Kata Kunci: Teknik Pengolahan Citra, Keriput, *HSV*, *K-Means Clustering*, *Imfill*, *Laplacian*, *Canny*

Abstract --- Image processing techniques are beneficial for reconstructing image processing in resulting different images, one of its benefit is it can be used for detecting wrinkles on face, characteristic line of wrinkles can be detected also with support of the features that had been provided. The purpose of this research is to design a system that could detect the exact location of the line of wrinkles which occur from one face image. Generally the step that required for this research is the

HSV color image segmentation step, *K-Means Clustering*, and *Imfill filtering* for dividing skin object and non-skin object. The second step is phase image improvement step with *Laplacian filter* to sharpening line of wrinkles on image face, and the last step is image extraction which used for taking wrinkles area with percentage method, after all of the step had been done, each of the wrinkles area are detected with *Canny filter* and eliminated with *Regionprops (Area)*. Based on the research validation test result with support from the system, it has been proven the value of *sensitivity* 61,5%, *specificity* 98,1%, and *accuracy* 96,1% with PT AVO. The value of *sensitivity* 40,6%, *specificity* 96,9%, and *accuracy* 94,2% validation data from expert doctor, with the performance of the system 5,247 seconds.

Keywords: Image Processing, Wrinkles, *HSV*, *K-Means Clustering*, *Imfill*, *Laplacian*, *Canny*

I. PENDAHULUAN

Kulit manusia akan berubah seiring dengan bertambahnya umur, perubahan yang paling terlihat adalah munculnya keriput pada kulit tangan dan wajah. Kemunculan keriput dapat menjadi salah satu tanda penuaan dini, umumnya keriput dapat terlihat jelas pada beberapa daerah wajah dan telapak tangan. Keriput menyebabkan kulit mengendur dan kehilangan elastisitasnya sehingga membuat wajah terlihat lebih tua, hal ini akan berimbas pada bertambahnya biaya perawatan kulit wajah. Efek yang paling parah adalah dapat mengganggu aspek psikososial seseorang, dimana seseorang akan merasa rendah diri dan disingkirkan oleh lingkungannya.

Masalah di atas dapat diminimalisir dengan adanya sistem deteksi keriput pada wajah secara tidak langsung yaitu dengan menggunakan citra wajah. Garis keriput pada citra dapat dideteksi dengan teknik pengolahan citra, teknik pengolahan

citra merupakan teknik pengolahan dan analisis citra yang banyak melibatkan persepsi visual. Proses ini mempunyai ciri data masukan dan informasi keluaran yang berbentuk citra.

Batool dan Chellappa dalam penelitiannya berasumsi mengenai karakteristik geometri dan gambaran kerutan pada citra diantaranya kerutan muncul berupa fitur lengkung, bersifat kontinu, dan tidak saling berpotongan satu sama lain [1]. Sistem deteksi keriput dalam penelitian Nazre Batool dan Rama Chellappa deteksi keriput dilakukan dengan menggunakan filter *Gabor* dengan morfologi gambar dan kendala geometris untuk mendeteksi garis-garis keriput pada wajah. Hasil penelitian ini mampu menampilkan garis keriput hanya bagian dahi saja, tidak wajah secara keseluruhan dan dengan garis keriput yang cukup dalam.

Penelitian kedua yang dilakukan Nur Hayatin, yaitu mengklasifikasikan kelompok usia berdasarkan citra wajah dengan menggunakan fitur penting yaitu *face anthropometry* dan kerutan (*wrinkle*), dimana fitur kerutan yang dihitung adalah lebar kerutan dan kedalaman kerutan. Dengan hasil akurasi 65% [2], namun dalam penelitian ini tidak menampilkan fitur keriput yang didapat.

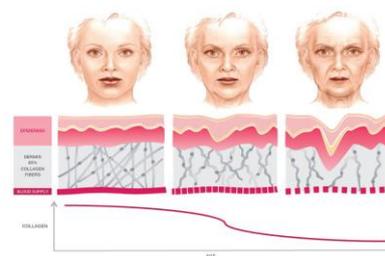
Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem yang dapat mendeteksi letak garis keriput pada wajah. Sistem akan mempermudah pengguna untuk mengetahui letak garis keriput pada wajahnya sehingga perawatan yang dilakukan lebih efektif, pengguna akan fokus mengobati keriput pada area wajah yang keriputnya terlihat cukup banyak. Sistem ini juga dapat diterapkan sebagai salah satu fitur dalam skin advisor produk kecantikan. Selain itu analisis dari penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

Jurnal ini diuraikan dalam beberapa bagian, bagian I menjelaskan pendahuluan dan manfaat sistem, metode dan data yang digunakan dijelaskan pada bagian II, metodologi penelitian dijelaskan pada bagian III, hasil dan pembahasan penelitian yang dilakukan dijelaskan pada bagian IV, terakhir bagian V menjelaskan kesimpulan dan saran dari penelitian yang sudah dilakukan.

II. METODE DAN DATA

A. Keriput

Keriput atau kerutan adalah garis, lipatan, yang muncul pada kulit [3]. Keriput terjadi karena berkurangnya *kolagen* pada kulit, *kolagen* dan *elastin* adalah komponen utama lapisan *dermis*, hilangnya serat-serat ini berdampak buruk terhadap kelembaban dan ketegangan kulit sehingga menimbulkan kerut atau keriput [4]. Kulit yang kekurangan *kolagen* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Ilustrasi kulit wajah kekurangan *kolagen* [5]

Daerah keriput dapat terlihat jelas pada beberapa daerah wajah diantaranya pada dahi terdapat alur horizontal, pada sudut luar mata terdapat kerutan, pada pipi terlihat tulang pipi yang jelas, kantung pipi yang berbentuk bulan sabit dan garis dalam di antara pipi dan bibir atas [6].

Ada dua faktor yang mempengaruhi proses menua pada kulit yaitu faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik meliputi keturunan (*genetik*), *rasial* dan *hormonal*. Sedangkan faktor ekstrinsik meliputi faktor lingkungan seperti sinar matahari, kelembaban udara, dan radikal bebas [7].

B. Pengolahan Citra

1. Segmentasi Citra

HSV

Model warna *HSV* mendefinisikan warna dalam terminologi *Hue* menyatakan warna sebenarnya seperti merah, violet dan kuning. *Saturation* menyatakan tingkat kemurnian suatu warna, yaitu mengindikasikan seberapa banyak warna putih yang diberikan pada warna. Sedangkan *Value* merupakan atribut yang menyatakan banyaknya cahaya yang diterima oleh mata tanpa memperdulikan warna [8].

K-Means Clustering

Metode *K-Means* adalah salah satu teknik yang digunakan dalam segmentasi berbasis *clustering*. *K-Means Clustering* menurut adalah suatu algoritma pengelompokan objek berdasar pada atribut ke dalam pembagi k [9]. Diberi asumsi bahwa format atribut objek itu adalah suatu garis vektor ruang, tujuannya untuk memperkecil total perbedaan *intra-cluster* atau fungsi [10] yang ditunjukkan pada Persamaan 1.

$$V = \sum_{i=1}^k \sum_{j \in S_i} |x_j - \mu_i|^2 \quad (1)$$

Dengan ada k cluster i S , $i = 1, 2, \dots, k$ dan μ_i adalah pusat luasan atau titik dari semua poin-poin. Proses *cluster* dimulai dengan mengidentifikasi data yang akan dicluster. X_{ij} ($i=1, \dots, n$; $j=1, \dots, m$) dengan n adalah jumlah data yang akan dicluster dan m adalah jumlah variabel. Kemudian dihitung jarak antara setiap data dengan setiap pusat *cluster*.

Suatu data akan menjadi anggota dari *cluster* ke- k apabila jarak data tersebut ke pusat *cluster* ke- k bernilai paling kecil jika dibandingkan dengan jarak ke pusat

kluster lainnya. Selanjutnya, kelompokan data-data yang menjadi anggota pada setiap *cluster*. Nilai pusat *cluster* yang baru dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.

$$c_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^p x_{ij}}{p} \quad (2)$$

Dimana $x_{ij} \in cluster$ ke- k , p = banyaknya anggota cluster ke- k .

Rekonstruksi Citra

Rekonstruksi citra pada matlab dilakukan dengan filter *Imfill (Image Fill)*. *Imfill 'holes'* akan menghilangkan lubang-lubang (*holes*) pada citra dengan melakukan pengisian piksel pada latar belakang dari tepi gambar *Biner*.

2. Ekstraksi Ciri Bentuk

Laplacian

Laplacian atau disebut juga metode *Laplacian of Gaussian (LoG)* didapat dengan menentukan bagian tepi citra menggunakan orde turunan kedua, operator *Laplace* menghasilkan kepekaan terhadap *noise* pada tiap bagian piksel dari citra. Turunan dari $f(x, y)$ ditunjukkan pada Persamaan 3.:

$$\nabla^2 f(x, y) = \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} \quad (3)$$

Sehingga menghasilkan turunan kedua dari fungsi $f(x, y)$ yang ditunjukkan pada Persamaan 4.

$$\nabla^2 f(x, y) = -4f(x, y) + f(x+1, y) + f(x-1, y) + f(x, y+1) + f(x, y-1) \quad (4)$$

Persamaan diatas didapat dengan melakukan konvolusi (*) matriks laplacian pada Persamaan 5.

$$\nabla^2 f(x, y) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} (x-1, y+1) & (x, y+1) & (x+1, y+1) \\ (x-1, y) & (x, y) & (x+1, y) \\ (x-1, y-1) & (x, y-1) & (x+1, y-1) \end{bmatrix} \quad (5)$$

Canny

Pendekatan algoritma *Canny* dapat dilakukan dengan konvolusi fungsi gambar dengan operator *Gaussian* dan turunannya [11]. Berikut turunan pertama dari fungsi citra yang dikonvolusikan dengan fungsi *Gaussian* yang ditunjukkan pada Persamaan 6.

$$g(x, y) = D[gauss(x, y) * f(x, y)] \quad (6)$$

Fungsi diatas ekuivalen dengan fungsi citra yang dikonvolusikan dengan turunan pertama dari fungsi *Gaussian* yang ditunjukkan pada Persamaan 7.

$$g(x, y) = D[gauss(x, y)] * f(x, y) \quad (7)$$

Kedua fungsi diatas memungkinkan *Canny* dapat menggabungkan tingkat kehalusan dan pendeteksian tepi kedalam suatu konvolusi dalam satu dimensi dengan dua arah yang berbeda yaitu vertikal dan horizontal. *Canny*

mampu untuk meletakkan dan menandai semua tepi yang ada sesuai dengan kriteria parameter konvolusi yang dilakukan, memberi fleksibilitas yang sangat tinggi untuk menentukan ketebalan tepi yang diinginkan, mampu melokalisasi dengan baik, dan memberikan respon yang jelas untuk setiap tepi[12].

Area

Area atau luas merupakan salah satu fungsi yang terdapat pada fungsi *Regionprops*. *Regionprops (Region Properties)* adalah metode yang digunakan untuk mengukur berbagai properti dari setiap region yang telah diberi label dalam matriks label [13]. *Regionprops (Area)* merupakan jumlah piksel sebenarnya yang berada pada wilayah tertentu.

C. Data Uji

1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 39 foto yang memuat wajah dengan ciri kulit keriput dengan latar belakang dan posisi wajah menghadap lurus kedepan, foto tersebut didapatkan secara random dari internet dengan pertimbangan citra berwarna (*RGB*).

2. Analisis Data

Proses analisis data dilakukan dengan cara mengambil area keriput pada wajah diantaranya area dahi, area sisi tengah mata, area sisi mata kiri dan sisi mata kanan dan area kantung mata. Selanjutnya masing-masing area diberi filter *Canny* dengan *threshold* dan dikonversi menjadi citra *Biner*, kemudian dianalisis luas garis keriput yang terlihat dan dieliminasi agar hanya garis keriput saja yang terlihat. Masing-masing garis keriput pada citra wajah memiliki luas garis yang berbeda-beda.

D. Penelitian Sejenis

Terdapat beberapa penelitian serupa yang pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian pertama [1] melakukan penelitian deteksi cepat keriput pada wajah dengan fitur gabor menggunakan gambar morfologi dan batasan geometris, fitur *Gabor* digunakan untuk menyoroti *diskontinuitas* (keretakan) lengkung halus dalam tekstur kulit keriput dan morfologi gambar digunakan untuk menelusuri bentuk lengkung keriput. Untuk mengambil garis keriput secara utuh diperlukan iterasi sebanyak 30 kali, penelitian ini menampilkan keriput pada bagian dahi dan sudut mata kanan dan kiri saja dengan tingkat akurasi 70% untuk deteksi garis keriput dalam dan 61% untuk deteksi garis keriput ringan. Cara yang sama pernah dicoba dalam penelitian ini namun hasilnya tidak sesuai karena nilai fitur *Gabor* mengalami pembulatan dalam program matlab sehingga didapatkan angka 0 yang hanya menampilkan citra berwarna hitam.

Penelitian kedua [2] mengklasifikasikan kelompok usia berdasarkan citra wajah dengan menggunakan fitur penting yaitu *face anthropometry* dan kerutan (*wrinkle*), dimana fitur kerutan yang dihitung adalah lebar dan kedalaman kerutan.

Proses deteksi keriput dilakukan dalam beberapa tahap diantaranya tahap pemotongan area wajah (*Cropping*) secara otomatis dengan mentransformasi citra RGB ke dalam ruang warna *YCbCr* dan penyeragaman ukuran citra (*Resizing*) menjadi 100x100 piksel, mengidentifikasi 8 lokasi titik wajah dan 5 lokasi kerutan diantaranya area dahi, sisi kanan dan kiri mata, dan area kantung kanan dan kiri mata. Kerutan didapat dengan menggunakan metode deteksi tepi *Sobel* dengan nilai *threshold* 0.08, kerutan didapat dengan mengidentifikasi perbedaan nilai intensitas citra, semakin banyak nilai 1 maka diasumsikan semakin banyak kerutan pada citra. Dari hasil pengujian sebanyak 100 kali iterasi didapat nilai akurasi sebesar 65%, karna berfokus pada klasifikasi usia, penelitian ini tidak menampilkan garis kerutan yang terdeteksi. Cara yang sama pernah dicoba dalam penelitian ini namun hasilnya metode deteksi tepi *Sobel* mampu mendeteksi garis keriput dalam (keriput usia lansia) tetapi tidak mampu mendeteksi garis keriput halus pada wajah.

Penelitian ketiga [14] mengenai estimasi usia pada citra wajah dengan fitur kerut, fitur kerut dideteksi dengan metode deteksi tepi *Canny*. Proses awal citra gambar di *Crop* dengan fungsi pada matlab, kemudian ekstraksi fitur global yaitu letak mata, hidung dan mulut, setelah fitur global wajah ditemukan dilakukan ekstraksi fitur lokal (area keriput) yaitu area dahi, sudut mata, kelopak mata dan tengah alis dengan menghitung jarak antara fitur global dengan fitur lokal. Penelitian ini tidak menyebutkan nilai akurasi yang didapat tetapi mereka beranggapan bahwa hasil yang didapat signifikan dan luar biasa. Dari gambar yang dicantumkan pada paper menunjukkan garis keriput dapat terdeteksi lebih banyak dari metode *Sobel* sebelumnya, namun penelitian ini tidak fokus untuk mendeteksi dan menampilkan keriput pada wajah.

Dari tiga penelitian yang menjadi acuan, metode yang dapat diterapkan dalam penelitian ini adalah metode penelitian ketiga, dimana deteksi tepi *Canny* lebih mampu menampilkan garis kerutan halus pada wajah. Namun untuk menampilkan garis keriput saja perlu diberikan nilai *threshold* dan eliminasi garis. Hasil dari penelitian ini berupa citra keseluruhan wajah yang telah diberi penandaan berupa garis untuk garis keriput yang terdeteksi.

III. METODOLOGI

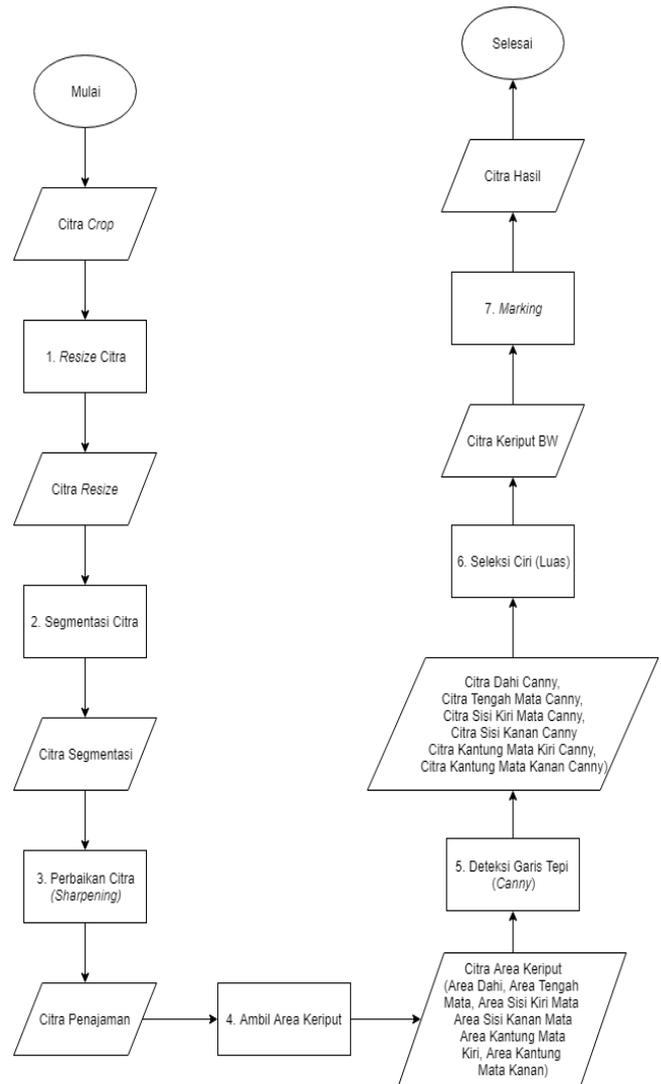
A. Perancangan Perangkat Lunak

Metode perancangan yang digunakan adalah dengan menggunakan *flowchart* gambaran umum sistem, hal ini bertujuan agar pembuatan sistem lebih terstruktur dan mudah untuk diselesaikan.

Gambaran Umum Sistem

Tahapan untuk implementasi sistem diantaranya dilakukan proses segmentasi warna dengan *HSV*, *K-Means* dan filter *Imfill* agar dapat memisahkan objek warna kulit dengan objek non-kulit, selanjutnya citra dibagi perarea keriput agar garis keriput dapat dideteksi disemua bagian wajah, dan tahapan deteksi garis keriput dilakukan dengan filter *Laplacian*, *Canny*

dan dieliminasi luas area garis keriput dengan memberi rentang nilai *Area* pada masing-masing garis yang diindikasikan sebagai keriput. Gambaran umum sistem dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Gambaran umum sistem

B. Preprocessing

Preprocessing citra terdiri atas beberapa tahap yang bertujuan untuk memperbaiki citra yang akan digunakan. Proses-proses tersebut di antaranya sebagai berikut:

1. *Cropping*

Tahap *cropping* dilakukan untuk memotong baris dan kolom citra agar saat proses pengambilan area keriput di dalam sistem Matlab area yang diambil sesuai dengan area yang telah ditentukan. Ukuran pemotongan citra tidak selalu sama, menyesuaikan citra yang akan digunakan. Hal ini dikarenakan masing-masing citra mempunyai tinggi dan lebar *background* yang berbeda-beda.

2. *Resize*

Tahap *resize* dilakukan untuk menyamakan ukuran citra masukan yang akan diproses dalam sistem Matlab. Ukuran citra yang diubah dapat berubah menjadi lebih kecil atau bahkan lebih besar dari file aslinya.

C. Segmentasi Citra

Segmentasi citra terdiri atas beberapa proses yang bertujuan untuk memisahkan objek warna kulit dengan non-kulit. Ada beberapa tahap yang dilakukan dalam proses ini, tahap pertama yang dilakukan adalah mengkonversi warna pada citra, sehingga hasil yang didapat adalah citra dengan warna kulit saja. Selanjutnya untuk memperbaiki tahap pertama proses segmentasi citra dilakukan proses pengelompokan warna pada citra, citra akan dibagi dalam beberapa kelompok sesuai dengan rentang warnanya, kelompok dengan nilai terbesar merupakan kelompok citra dengan warna kulit yang akan disimpan dan ditampilkan hasilnya. Tahap terakhir untuk menyempurnakan proses segmentasi citra dilakukan tahap penutupan celah-celah lubang yang masih terlihat pada citra. Hasil dari ketiga tahap di atas berupa citra dengan objek yang tergolong warna kulit saja.

D. Perbaikan Citra

Proses perbaikan citra dilakukan dengan memberi filter *Laplacian*, citra hasil *Imfill* diberi filter *Laplacian* untuk mempertajam garis wajah, nilai *threshold* filter *Laplacian* yang digunakan adalah 0.2.

E. Ekstraksi Ciri

Ekstraksi ciri terdiri atas beberapa tahap yang bertujuan untuk mendeteksi garis keriput pada citra wajah. Tahap pertama dilakukan proses pengambilan area keriput, area keriput yang diambil disesuaikan dengan area keriput yang telah ditentukan pada penelitian sebelumnya, yaitu area dahi, area sisi tengah mata, area sisi mata kiri dan kanan, serta area kantung mata kiri dan kanan. Setelah area keriput didapatkan, pada tahap kedua masing-masing area diterapkan metode deteksi garis tepi untuk mendeteksi garis keriput pada area tersebut, masing-masing area akan diberi *threshold* yang berbeda dikarenakan setiap citra mempunyai ciri garis tepi yang berbeda. Tahap terakhir dilakukan tahap eliminasi yang dilakukan untuk mengeliminasi garis wajah berdasarkan Area atau luas garis. Eliminasi luas (*Area*) garis wajah dilakukan dengan cara mengambil nilai luas garis yang termasuk garis keriput, sehingga hasil yang didapat hanya garis keriputnya saja tanpa ada noise dan garis bingkai.

F. Marking

Setelah garis-garis keriput terdeteksi, dilakukan proses Marking atau penandaan pada citra asli agar hasil bisa dilihat oleh pengguna.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

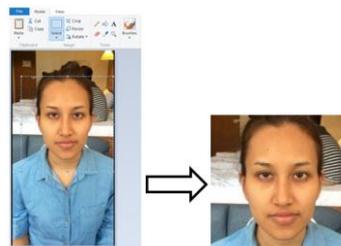
Implementasi sistem dilakukan dengan menerapkan hasil rancangan yang telah dirancang sebelumnya diantaranya proses processing dilakukan dengan segmentasi citra, perbaikan citra,

dan terakhir melakukan ekstraksi ciri citra dengan deteksi tepi untuk mendapatkan hasil akhir deteksi garis keriput.

A. Preprocessing

1. Cropping

Tahap *Cropping* dilakukan untuk memotong baris dan kolom citra agar saat proses pengambilan area keriput di dalam sistem Matlab area yang diambil sesuai dengan area yang telah ditentukan. Gambaran alur proses *Cropping* citra tidak digambarkan kedalam *flowchart* karena proses dilakukan diluar sistem, proses *Cropping* dilakukan dengan menggunakan *tools Crop* yang terdapat pada aplikasi Paint. Ukuran pemotongan citra tidak selalu sama, menyesuaikan citra yang akan digunakan. Hal ini dikarenakan masing-masing citra mempunyai tinggi dan lebar *background* yang berbeda-beda. Proses *Cropping* citra dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Contoh *Cropping* citra dengan aplikasi paint

2. Resize

Ukuran citra pada penelitian ini diubah menjadi 580x580, ukuran ini dipilih agar ukuran citra tidak terlalu besar yang akan menyebabkan proses deteksi berjalan lama atau ukuran citra terlalu kecil yang menyebabkan citra akan pecah saat diproses sistem sehingga garis-garis wajah terutama garis keriput tidak terlihat jelas.

3. Segmentasi Citra

Tahap selanjutnya adalah tahap segmentasi citra, tahap ini dilakukan untuk memisahkan objek warna kulit dengan non-kulit. Tahap segmentasi citra dilakukan dengan tiga proses, pertama segmentasi dengan *HSV*, *K-Means* dan filter *Imfill*.

. Konversi warna *HSV* dipilih karena konversi warna yang paling baik untuk mendeteksi warna kulit dalam keadaan pencahayaan normal [15], *HSV* akan memisahkan *luminance* (cahaya) terhadap komponen warna mengingat terdapat pencahayaan yang berbeda-beda pada setiap warna kulit orang akibat cahaya yang ada disekitarnya, hal ini tidak dapat dilakukan *RGB*. *Threshold* citra *HSV* yang mengindikasikan kulit berkisar antara 0.0-0.25 untuk nilai *H* (*hue*), dan 0.15-0.9 untuk nilai *S* (*saturation*), rentang nilai diambil karena merupakan nilai *HSV* yang mengindikasikan kulit [16].

Untuk menghasilkan citra kulit yang lebih baik, dilakukan proses segmentasi citra dengan metode *K-Means Clustering*. Proses ini akan melakukan pengelompokan objek sesuai dengan rentang warnanya, dalam penelitian ini citra hasil segmentasi *HSV* akan dibagi menjadi dua *cluster*. Dua *cluster*

dipilih untuk memisahkan antara warna objek kulit dengan non-kulit seperti *background* dan warna rambut. Setelah *cluster* terbentuk, diambil nilai *cluster* yang memiliki objek terbanyak untuk disimpan dan ditampilkan sebagai citra hasil segmentasi dengan *K-Means*. Metode *K-Means* dipilih karena merupakan metode yang memiliki nilai akurasi lebih baik daripada metode *Decision Tree* [17].

Untuk menyempurnakan hasil citra dari proses segmentasi *K-Means* yang masih terdapat celah atau lubang, citra diberi filter *Imfill* untuk menutup lubang-lubang yang terdapat pada citra hasil segmentasi. Hasil citra proses segmentasi citra dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Hasil citra proses processing (segmentasi citra)

B. Proses Perbaikan Citra

Proses perbaikan citra dilakukan untuk mempertajam citra hasil segmentasi yang diproses dengan metode *Laplacian of Gaussian (LoG)*, tetapi pada penelitian ini *Gaussian* tidak digunakan karena akan memberi efek *blur* (buram) pada citra. Citra hasil proses *Imfill* akan diberi filter *Laplacian* dengan nilai *Alpha Laplace default* sebesar 0.2 guna untuk mempertajam garis-garis pada citra wajah, dengan nilai *Alpha laplace default* sudah dapat mengangkat detail citra dengan baik tanpa ada gangguan *noise* yang berarti. Untuk melihat hasil penajaman dilakukan pengurangan citra asli dengan efek filter *Laplacian*. Hasil proses perbaikan citra dapat dilihat pada Gambar 6.



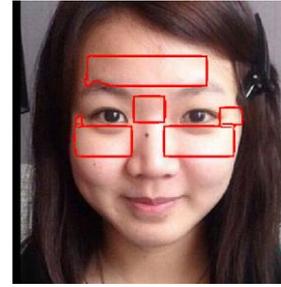
Gambar 6 Hasil citra proses penajaman citra

C. Proses Ekstraksi Ciri

1. Pengambilan Area Keriput

Area keriput dilakukan dengan metode persentase. Area-area keriput yang diambil adalah area dahi, area sisi tengah mata, area sisi mata kiri dan kanan, serta area kantung mata kiri dan kanan. Pada gambar area seluruh wajah diberi nilai *persentase* sebesar 100%, kemudian ditentukan baris awal,

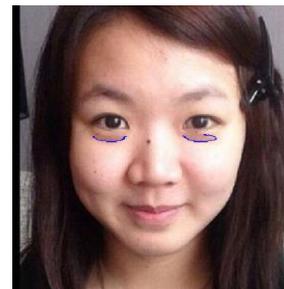
baris akhir area, kolom awal area dan kolom akhir area. Hasil pengambilan area keriput dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Hasil ambil area keriput

2. Filter Canny dan Regionprops

Setelah proses pengambilan area keriput dilakukan, masing-masing area diberi filter *Canny* dengan *threshold* untuk mendeteksi garis keriput. Setelah area-area keriput didapatkan, masing-masing area diberi filter *Canny* dengan nilai *threshold* yang berbeda-beda, disesuaikan dengan garis-garis yang diindikasikan sebagai garis keriput halus pada citra. *Canny* dipilih karena metode ini mampu menampilkan garis-garis wajah secara detail jika dibandingkan dengan metode deteksi tepi lainnya, metode ini juga mampu menampilkan garis-garis yang diindikasikan sebagai garis halus keriput. Pemberian filter *Canny* akan menghasilkan garis-garis pada wajah, kemudian untuk mengambil garis keriputnya saja dilakukan proses eliminasi berdasarkan luas *Area* garis keriput pada masing-masing citra *area* keriput. Garis-garis yang diindikasikan sebagai garis keriput pada hasil citra proses *Canny* akan dieliminasi sesuai dengan luas (*Area*) masing-masing garis, luas (*Area*) garis dilihat dari dataset dua citra uji yang digunakan sebagai acuan. Hasil akhir sistem dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Hasil akhir sistem

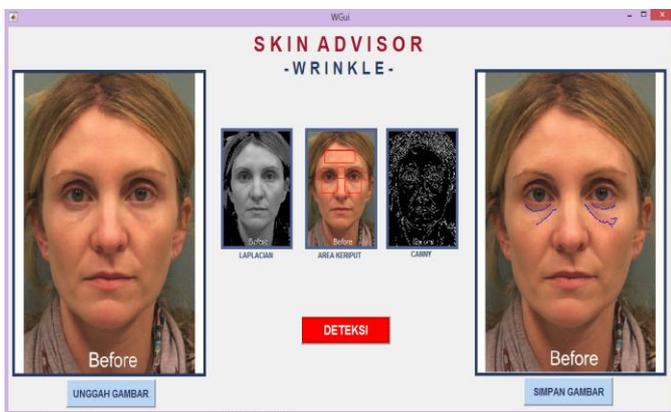
D. Tampilan Antarmuka Sistem

Antarmuka sistem dirancang dengan fitur gui pada Matlab, halaman utama antarmuka sistem dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 Halaman utama sistem

Ada 2 *button* yang terdapat pada halaman utama sistem diantaranya *button Unggah Gambar* dan *button Deteksi*. Masing-masing hasil dari proses yang dilakukan akan ditampilkan dalam kotak *preview Citra Laplacian, Citra Area Keriput* dan *Citra Canny*. Hasil citra yang telah dideteksi akan ditampilkan dalam kotak *preview Citra Hasil Deteksi*. Untuk menyimpan citra yang telah dideteksi gunakan *button Simpan Gambar*, dan pengguna akan diarahkan ke *drive* atau *folder* penyimpanan yang diinginkan. Tampilan antarmuka hasil deteksi sistem dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Halaman hasil deteksi sistem

E. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan metode *Single Decision Threshold* dari 39 data uji, hasil citra dari sistem di gabungkan dengan citra digital dari pihak ahli yaitu dokter ahli dan staff PT AVO, kemudian nilai *TP, TN, FP* dan *TN* dihitung dari jumlah garis yang berisikan. Setelah tabel pengujian terdapat tabel *contingency* yang berisi nilai *sensitivity* dan *specivicity* dari sistem keseluruhan. Tabel *contingency* validasi citra antara sistem dan AVO dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Tabel *confusion matrix* pengujian (AVO)

		Pakar	
		Keriput	Non-Keriput
Sistem	Keriput	67	35
	Non-Keriput	42	1815

Sensitivity	Specificity	Accuracy
0.615	0.981	0.961

Tabel 1 menjelaskan nilai *sensitivity* dari sistem sebesar 0,615 atau 61,5%, untuk nilai *specificity* bernilai 0,981 atau 98,1% dan nilai *accuracy* bernilai 0,961 atau 96,1%. Tabel *confusion matrix* validasi citra antara sistem dan dokter ahli dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Tabel *confusion matrix* pengujian (Dokter ahli)

		Pakar		
		Keriput	Non-Keriput	
Sistem	Keriput	39	58	
	Non-Keriput	57	1843	
		Sensitivity	Specificity	Accuracy
		0.406	0.969	0.942

Tabel 2 menjelaskan nilai *sensitivity* dari sistem sebesar 0,406 atau 40,6%, untuk nilai *specificity* bernilai 0,969 atau 96,9% dan untuk nilai *accuracy* bernilai 0,942 atau 92,4%.

Kesimpulan dari kedua pengujian diatas adalah, sistem mendapatkan nilai pengujian yang lebih baik jika dibandingkan dengan hasil penandaan oleh AVO daripada hasil pengujian dengan dokter ahli. Hal ini dikarenakan perbedaan letak dan panjang penandaan garis keriput, sehingga saat citra digabungkan tidak ada area yang berisikan. Selain itu dokter ahli berpendapat bahwa garis keriput pada citra tidak semua dapat dikatakan sebagai garis keriput akibat penuaan dini (garis keriput normal) sehingga ada beberapa citra yang tidak ditandai sama sekali garis keriputnya oleh dokter ahli.

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini cukup efektif, hal ini terbukti dari nilai akurasi yang mencapai lebih dari 90%. Beberapa kelebihan penelitian ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya adalah sistem mampu melakukan segmentasi citra dengan baik pada citra dengan warna kulit asia dan eropa, sistem mampu menampilkan deteksi garis keriput pada citra wajah secara keseluruhan, sistem mampu mendeteksi garis keriput halus pada citra, dan sistem mampu mendeteksi keriput dalam waktu 5,247 detik untuk sebuah citra.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari semua proses yang telah dilakukan, kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah:

1. Pada pengujian secara umum, program memiliki tingkat keberhasilan yang cukup tinggi untuk citra dengan kondisi ideal. Kondisi ideal yang dimaksud adalah citra RGB yang

- mengandung wajah menghadap lurus kedepan dan ciri keriput, serta citra dengan pencahayaan yang baik.
2. Sistem mampu memisahkan bagian wajah dan background dengan baik untuk citra yang memenuhi syarat sebagai citra input dengan proses segmentasi citra.
 3. Sistem mampu mengambil area keriput dengan tepat untuk citra yang sudah melewati proses Cropping terlebih dahulu dengan metode Presentase.
 4. Sistem mampu mendeteksi dan menampilkan letak garis keriput pada wajah untuk citra yang memenuhi syarat sebagai citra input, tetapi ketepatan deteksi garis keriput belum sempurna.
 5. Luas (Area) objek garis yang diindikasikan sebagai garis keriput pada masing-masing area adalah area dahi 111-137, area kantung mata kiri 36-87 dan area kantung mata kanan 56-138. Untuk area sisi tengah mata, sisi kiri dan kanan mata tidak ditemukan objek yang diindikasikan sebagai garis keriput pada citra uji, sehingga diberi nilai 0.
 6. Penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya karena memuat informasi mengenai metode dan rentang nilai threshold yang digunakan untuk mendeteksi objek wajah dan keriput.
 7. Nilai sensitivity yang diperoleh dari pengujian dengan AVO adalah 61,5%, nilai specificity adalah 98,1%, dan nilai accuracy adalah 96,1%. Sedangkan untuk nilai sensitivity yang diperoleh dari pengujian dengan dokter ahli adalah 40,6%, nilai specificity adalah 96,9% dan nilai accuracy adalah 94,2%..
 8. Nilai sensitivity di bawah 50% oleh dokter disebabkan oleh penandaan letak dan panjang garis keriput antara citra sistem dengan citra dokter yang berbeda, selain itu proses ekstraksi ciri yang kurang maksimal dan penggunaan citra yang tidak memiliki garis keriput di semua area menyebabkan garis keriput tidak terdeteksi.
 9. Performa sistem cukup cepat yaitu 5,247 detik dari keseluruhan proses yang dilakukan.

B. Saran

Adapun saran penulis untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan citra yang diambil sendiri oleh peneliti, untuk keriput dapat menggunakan objek wanita umur 30 tahun yang pekerjaannya sering terpapar sinar matahari.
2. Pengambilan area keriput di wajah dapat konsisten disemua citra, sehingga citra tidak perlu melewati proses *cropping* terlebih dahulu.

3. Untuk proses ekstraksi ciri garis keriput dapat menambahkan ekstraksi ciri garis keriput lain seperti ciri warna dan kedalaman garis keriput.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Batool, N., & Chellappa, R. (2014). Fast detection of facial wrinkles based on Gabor features using image morphology and geometric constraints. *Pattern Recognition*, 48, 1–32.
- [2] Hayatin, N. (2016). Klasifikasi kelompok usia berdasarkan citra wajah menggunakan algoritma neural network dengan fitur face anthropometry dan kedalam kerutan. *TEKNOLOGI*, 6(2), 61–67.
- [3] Alodokter. (2016). Pengertian Keriput. Retrieved April 15, 2018, from <https://www.alodokter.com/keriput>.
- [4] Atmaja, N. S., Marwiyah, & Setyowati, E. (2012). Pengaruh Kosmetika Anti Aging Wajah Terhadap Hasil Perawatan Kulit Wajah. *Journal of Beauty and Beauty Health Education*, 1(1).
- [5] Epilighnewskin. (2015). PDO Threads BEAUTY LIFT - Epiligh New Skin Clinic. Retrieved April 15, 2018, from <https://www.epilighnewskin.co.uk/?treatments=facial-lifting-threads>.
- [6] Horng, Wen-Bing., Lee, Cheng-Ping., dan Chen, Chun-Wen. 2001. Classification of Age Groups Based on Facial Features. *Tamkang Journal of Science and Engineering*. 4(3),183-192.
- [7] Junior, R. A., Nurhasanah, & Sanubary, I. (2014). Perbandingan Penggunaan Beberapa Metode Deteksi Tepi pada Pengolahan Citra Radiologi Fraktur Tulang. *Prisma Fisika*, 5(3), 117–121.
- [8] Swedia, Ericks Rachmat & Cahyanti, M. (2010). Algoritma Tranformasi Ruang Warna. *Visual Basic6, Visual Basic.NET Dan Java*, 1–7.
- [9] Masatu, D. A., Soesanti, I., & Nugroho, H. A. (2014). Penerapan Algoritma Kompresi Jpeg Dan Metode Fuzzy C-Means Pada Kompresi Citra Berbasis. *Penelitian Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 1(1), 7–11.
- [10] Gonzalez, & Woods. (2002). *Digital Image Processing, 2nd Edition*. Prentice Hall.
- [11] Hidayatno, A., Isnanto R, R., & Niam, B. (2015). Analisis Deteksi Tepi Pada Citra Berdasarkan Perbaikan Kualitas Citra. Universitas Diponegoro, 2–7.
- [12] Ginting, E. D. (2010). Deteksi Tepi Menggunakan Metode Canny Dengan Matlab Untuk Membedakan Uang Asli Dan Uang Palsu. *Gunadarma*, 22(3), 2–13.
- [13] Pramana, C. J. (2014). Implementasi Metode Thresholding dan Metode Regionprops untuk Mendeteksi Marka Jalan Secara Live Video. *Jurnal Universitas Dian Nuswantoro Semarang*, 1(1), 1–9.
- [14] Jana, R., Datta, D., & Saha, R. (2015). Age estimation from face image using wrinkle features. *Procedia Computer Science*, 46(2015), 1754–1761.
- [15] Nugraha, T. A., Soim, S., & Hadi, I. (2017). APLIKASI PENDETEKSI TANGAN DALAM RUANG WARNA YCBCR DAN HSV PADA VIRTUAL MOUSE. *Seminar Nasional Teknologi, Informasi, Bisnis dan Desain*, 446–452.
- [16] Mujahidin, S. (2012). Aplikasi Perhitungan Jumlah Orang Dalam Satu Foto. Tugas Akhir. Yogyakarta: Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. 1-87.
- [17] Valentino, F., Adji, Teguh, B., & Permanasari, Adhistya, E. (2017). Komparasi Metode Decision Tree dan K-Means Clustering Dalam Mengatasi Masalah Cold-start Pengguna Baru, 268–273.