
Identifikasi Lokasi Iris Mata Berbasis Tranformasi Hough dan Deteksi Tepi Canny

I Putu Putra Astawa, Ida Ayu Putu Febri Imawati
STMIK DENPASAR
Putuputraastawa@gmail.com

Abstrak

Sistem identifikasi berbasis keunikan anggota tubuh manusia berkembang pesat di berbagai bidang aplikasi komersial. Iris mata merupakan salah satu dari sistem identifikasi yang dikembangkan. Hal ini mempengaruhi penelitian-penelitian yang mengarah pada kemampuan untuk menjamin tingkat akurasi dan kehandalan dalam berbagai kesulitan pada lingkungan yang mengandung noise seperti pemakaian kacamata, rambut, bulu mata, pengaruh blurring. Salah satu tahap yang paling kritis dan mendasar dalam sistem pengenalan iris mata adalah mengidentifikasi lokasi iris mata di dalam citra input. meningkatkan akurasi identifikasi lokasi iris mata dengan berbasis metode tranformasi hough dan deteksi tepi canny serta menghilangkan noise. Deteksi tepi canny memiliki kemampuan mengekstrak tepi dengan kebebasan pemilihan parameter yang digunakan dan hough transform memiliki proses komputasi yang cepat. Langkah yang dilakukan yaitu pengambilan sampel citra iris mata, dilanjutkan dengan pemetaan iris mata berbasis deteksi canny, kemudian mendeteksi lokasi iris mata dengan menentukan batas luar dan dalam iris mata, selanjutnya dilakukan proses menghilangkan noise yang mengganggu proses identifikasi lokasi iris mata. Dalam proses uji coba untuk mengukur tingkat akurasi lokasi iris mata digunakan dataset CASIA-IrisV3 Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi lokasi iris mata yang akurat dalam citra ber-noise berbasis hough tranform dan deteksi tepi canny. Selain itu diharapkan memberikan manfaat dalam pengembangan sistem aplikasi biometrik berbasis Iris Mata

Kata kunci: *iris, canny, tranformasi, hough, blurring.*

Abstract

Identification system based on the uniqueness of human limbs growing rapidly in various fields of commercial applications . Iris is one of the identification system is developed . It affects studies that lead to the ability to ensure the accuracy and reliability of the difficulties in containing noise environments such as the use of glasses , hair , eyelashes , blurring effect . One of the most critical stages and fundamental in iris recognition system is to identify the location of iris in the input image. Improve the accuracy of location identification by iris based hough transformation method and Canny edge detection and remove noise. Canny edge detection has the ability to extract edges with freedom parameter selection hough transform is used and has a fast computing process . Steps taken that sample iris images , followed by a mapping -based iris detection canny , and then detect the location of the iris determine the outer boundary and the iris of the eye , then performed the process of removing noise that interferes with the process of identifying the location of the iris. In the process of testing to measure the level of location accuracy CASIA iris dataset used - IrisV3. The purpose of this study is identification accurate location of iris in the air- noise images based hough tranform and canny edge detection. Also expected to provide benefits in the development of biometric -based application system Iris Eyes

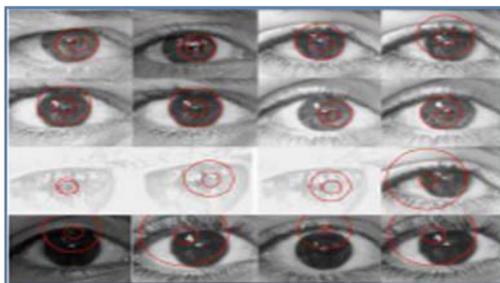
Keywords: *iris, canny, tranformasi, hough, blurring*

1. Pendahuluan

Sistem biometrik berkembang pesat di berbagai bidang aplikasi komersial. Hal ini mempengaruhi penelitian-penelitian yang mengarah ke arah tantangan baru seperti kemampuan untuk menjamin tingkat akurasi dan kehandalan dalam berbagai kesulitan pada lingkungan yang mengandung noise (Jang. dkk, 2003). Salah satu tahap yang paling kritis dan mendasar dalam sistem pengenalan iris mata adalah lokalisasi atau batasan luar dan dalam dari pola iris mata di dalam citra input, sehubungan dengan berbagai varian yang mungkin terjadi saat pengambilan citra. Meliputi variasi posisi iris Mata, posisi mata dalam citra, noise yang ada seperti pemakaian kacamata, rambut, bulu mata, pengaruh

blurring, dan variasi ukuran iris mata warna kulit.

Beberapa penelitian dilakukan untuk mengatasi masalah diatas seperti (Xu. dkk, 2006) menentukan batas luar dan dalam dari iris mata berdasarkan estimasi. (Li dan Liu, 2008) peningkatan akurasi segmentasi iris mata dengan mentukan pusat lingkaran dalam iris dan mengestimasi secara kasar radius lingkaran luar sepanjang dua segmen garis horizontal tetapi tidak akurat pada citra mengandung *noise* dan kualitas citra rendah karena pengaruh iluminasi. Seperti pada Gambar 1.



Gambar 1 Indikator lingkaran warna merah menunjukkan lokasi Iris.

(Labati dan Scotti, 2009) berbasis *intro-diferential* untuk melokalisasi batasan iris dengan melakukan proses pencarian pada *region of interest* tetapi tidak menghasilkan segmentasi yang akurat

Oleh karena itu dalam penelitian ini kontribusi yang diusulkan adalah meningkatkan akurasi lokasi iris mata iris mata mengandung *noise*, dengan cara melokalisasi posisi iris dengan pemetaan tepi berbasis *transformasi hough* dan *deteksi tepi tepi canny* serta menghilangkan *noise*. Tranformasi hough merupakan metode yang menekankan pada kecepatan komputasi dalam proses deteksi batasan iris mata dan deteksi tepi canny merupakan salah satu deteksi tepi yang handal dan akurat dalam memdeteksi tepi citra *sample*. Dalam proses uji coba untuk mengukur tingkat akurasi lokasi iris mata iris mata digunakan *dataset CASIA-IrisV3*, suatu basis data publik berisi lebih dari 1500 citra dengan berbagai variasi untuk mendapatkan kondisi ini.

Dalam proses identifikasi lokasi iris mata yang mengandung *noise*, terdapat dua faktor penting yang mempengaruhi tingkat keberhasilan dalam proses identifikasi lokasi iris mata, pertama ketergantungan dalam menentukan radius lokasi iris mata yang dihasilkan dari cara pengambilan contoh iris mata secara *close up*.Kedua penggunaan kacamata. Dari kedua permasalahan diatas kesalahan berhubungan dengan ketidak-akuratan dalam menentukan pusat iris dari batasan-batasan iris mata. Sebagai konsekuensi permasalahan ini akan menghasilkan identifikasi lokasi iris mata yang tidak akurat. Seperti pada Gambar 1 diatas.

Berdasarkan uraian diatas maka dapat dirumuskan permasalahan pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana mengidentifikasi lokasi iris mata yang akurat dalam citra mengandung *noise* ?
2. Bagaimana menghilangkan *noise* yang mengganggu dalam proses identifikasi lokasi iris mata?
3. Berapa nilai *threshold* yang optimal dalam tahap identifikasi tepi berbasis metode canny?

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, pada penelitian ini diusulkan menggunakan metode berbasis tranformasi hough dan deteksi tepi canny

Batasan Penelitian

1. *Noise* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengaruh bulu mata, refleksi.
2. Menggunakan data set CASIA-IrisV3 sebagai data sampel.

2. Metode Penelitian

1. Citra

Citra merupakan suatu bagian penting dalam bidang *computer vision*. Citra berguna sebagai objek utama yang dianalisis dalam *computer vision*. Untuk itu harus diketahui terlebih dahulu apakah arti dari citra itu sendiri. Pengertian dari citra secara umum adalah suatu fungsi intensitas cahaya dua dimensi $f(x,y)$ dimana x dan y adalah koordinat posisi dan nilai f pada koordinat (x,y) disebut dengan *brightness* atau *gray level* dari citra (Gonzales dan. Woods, 2001). Bagian terkecil dari suatu citra disebut dengan piksel (*pixel; picture element*) yang tersusun dalam matriks dua dimensi pada layar monitor (x,y) . Sebuah citra memiliki baik nilai intensitas maupun nilai RGB.

Citra dapat direpresentasikan berdasarkan intensitasnya. Intensitas yang disebut sebagai

brightness (tingkat kecerahan) atau *gray level* (tingkat keabuan) biasanya memiliki nilai integer positif mulai dari 0 sampai 255. Citra juga dapat direpresentasikan dengan menggunakan *three-chromatic* dari penglihatan manusia, dimana warna yang timbul pada setiap bagian kecil cahaya dibentuk oleh tiga angka. Ketiga angka tersebut terdiri dari warna-warna primer (*Red Green Blue*) yang merupakan warna dasar untuk membuat spektrum warna. Nilai dari warna tersebut mulai dari 0 sampai 255. Diluar dari nilai tersebut maka akan dibulatkan ke nilai terdekat sebab warna yang muncul tidak akan berubah lagi.

2 Pengolahan Citra Digital

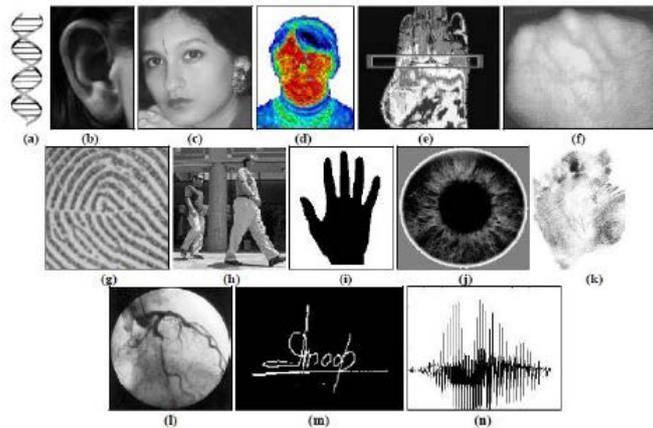
Pengolahan citra (*image processing*) berhubungan dengan segala bentuk pemrosesan informasi dimana input dan outputnya adalah citra. Proses ini bertujuan untuk mendapatkan kualitas yang lebih baik dalam bentuk yang efisien. Karena cakupan ilmu pengolahan citra cukup luas maka pengolahan citra dapat dibagi-bagi menjadi beberapa sub kategori seperti *image enhancement*, *image compression*, *image filtering*, *image distortion*, *image display*, dan *image colouring*.

Pengolahan citra terdiri dari tiga tahap utama. Tahap pertama dalam pengolahan citra yaitu menentukan citra digital yang akan menjadi input untuk diolah pada proses berikutnya. Tahap kedua adalah tahap proses pengolahan citra. Di tahap ini, input yang berupa citra digital tadi akan dianalisis dan dimanipulasi sesuai dengan keinginan pemakai. Pertama-tama akan dilakukan analisis dimana dilakukan proses pengekstraksian informasi dan fitur-fitur pada citra input. Lalu dilakukan proses manipulasi dimana dilakukan proses perubahan nilai dari bagian terkecil pada citra untuk suatu tujuan tertentu seperti koreksi warna, perubahan *brightness* dan *contrast*, perubahan ukuran (*scaling*), dan perubahan bentuk objek (*warping*). Tahap pengolahan citra yang terakhir adalah membuat output berdasarkan pengolahan yang telah dilakukan pada proses sebelumnya menjadi bentuk citra digital kembali.

3 Sistem Biometrika

Perkembangan sistem keamanan data semakin berkembang dengan pesat. Ditandai dengan semakin banyak teknologi-teknologi keamanan data mulai dari sistem yang konvensional sampai sistem biometrik. Sistem konvensional misalnya menggunakan teks password untuk mengamankan data agar terhidar dari pembajakan, pencurian, kerusakan dan lain – lain. Contoh lain misalnya untuk pembuatan kartu identitas misalnya KTP atau SIM masih menggunakan karakter huruf atau angka untuk memberikan nomor identitas sehingga mudah dimanipulasi. Seiring dengan perkembangan teknologi sistem konvensional mulai ditinggalkan karena banyak kelemahan dan ketidak stabilan sistem. Misalnya mengamankan data menggunakan password yang diinputkan oleh pemilik data, tentunya sangat berbahaya kalau password diketahui oleh orang yang tidak berhak ataupun lupa password data. Atau masih menggunakan nomor Identitas untuk mengenal seseorang misalnya KTP sehingga mudah duplikasi. Untuk mengatasi kelemahan dari sistem konvensional dalam mengamankan data ataupun identitas, Seiring perkembangan teknologi diikuti dengan penelitian-penelitian yang dilakukan untuk meningkatkan keamanan data dan keakuratan identifikasi yang dimiliki. Maka perkembangan teknologi Biometrika. Biometrika atau *biometric* berasal dari kata bio dan metric. Bio berarti sesuatu yang hidup dan metric berarti mengukur. Biometrika berarti mengukur karakteristik pembeda (*distinguishing traits*). Pada badan atau perilaku seseorang yang digunakan untuk melakukan pengenalan secara otomatis terhadap identitas orang tersebut. Dengan membandingkannya dengan karakteristik yang sebelumnya telah disimpan pada suatu database. Pengertian mengenal secara otomatis pada definisi biometrik diatas adalah dengan menggunakan teknologi(komputer). Pengenalan terhadap identitas seseorang dapat dilakukana secara nyata(*realtime*). Tidak membutuhkan waktu berjam-jam atau berhari-hari untuk proses pengenalan.

Secara umum karakteristik pembeda tersebut dapat dikelompokkan menjadi 2, yaitu karakter fisiologis atau fisik (*physical characteristic*) dan karakteristik perilaku (*behavioral characteristic*). Biometrika berdasarkan karakteristik fisiologi/fisik menggunakan bagian-bagian fisik dari tubuh seseorang sebagai kode unik untuk mengenal, seperti DNA, telinga, geometri tangan,wajah, sidik jari, iris, telapak tangan, retina, gigi. Sedangkan biometrika berdasarkan karakteristik perilaku menggunakan perilaku seseorang sebagai kode unik untuk melakukan pengenalan, seperti gaya berjalan, hentakan tombol, tanda tangan dan suara. Khusus untuk suara, lebih tepat disebut karakteristik gabungan, karena suara dibentuk berdasarkan karakteristik fisik (bagian – bagian fisik tubuh manusia yang memproduksi suara dan karakteristik perilaku (cara atau logat seseorang dalam berbicara). Bau dan komposisi kimia dari keringat tubuh juga sering dikatakan sebagai biometrika berdasarkan karakteristik kimia (*chemical characteristic*). Gambar 2 menunjukkan beberapa karakteristik yang disebutkan diatas.



Gambar 2 Karakteristik Biometrik: a.) DNA, b.) ear, c.) face, d.) fasial thermogram, e.) head thermogram, f.) hand vein, g.) fingerprint, h.) gait, i.) hand geometry, j.) iris, k) palmprint, l.)retina, m.) signature, and, n.) voice.

a. Tujuan Penelitian

Pada dasarnya proses *autentification* dalam *security* adalah hal yang sangat penting untuk menjaga keamanan data, namun sudah banyak teknologi yang diterapkan untuk menjaga keautentikan tersebut, akan tetapi hal itu banyak kendala dalam penerapannya dan masih kurang memberikan perlindungan yang aman. Teknologi biometrik menawarkan autentikasi secara biologis memungkinkan sistem dapat mengenali penggunaanya lebih tepat. Misalnya : finger print, identifikasi wajah, iris mata, DNA, dan sebagainya.

Biometriks secara teoritis dapat lebih efektif untuk mengidentifikasi pribadi seseorang karena biometriks mengukur karakteristik masing-masing pribadi untuk membedakan setiap orang. Tidak seperti dengan metoda indentifikasi konvensional yang menggunakan sesuatu yang anda punyai, misalnya kartu identitas untuk akses masuk ke suatu bangunan, atau suatu yang anda ketahui, seperti password untuk log on ke system Komputer dan lain-lain. Ketika digunakan untuk indentifikasi pribadi, teknologi biometriks mengukur dan menganalisa karakteristik tingkah laku dan fisiologis manusia.

Sistem biometrik berkembang pesat di berbagai bidang aplikasi komersial. Hal ini mempengaruhi penelitian-penelitian yang mengarah ke arah tantangan baru seperti kemampuan untuk menjamin tingkat akurasi dan kehandalan dalam berbagai kesulitan pada lingkungan yang mengandung *noise* (Jang, dkk, 2003). Dalam penerapan sistem biometrik untuk identifikasi secara umum ada beberapa tahap yang dilakukan yaitu: input *image/citra*, tahap akuisisi citra, tahap ekstraksi fitur dan tahap pencocokan. Pada penelitian ini dilakukan sampai tahap akuisisi citra yaitu tahap untuk menentukan lokasi citra dalam hal ini iris mata. Karena pada tahap ini merupakan tahap yang sangat menentukan keberhasilan Identifikasi menggunakan sistem biometrik. Semakin akurasi proses identifikasi lokasi iris mata semakin identik hasil dari proses identifikasi.

Dari uraian yang telah disampaikan tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan lokasi iris mata yang akurat dalam citra mengandung *noise* berbasis transformasi hough dan deteksi tepi canny

b. Manfaat Penelitian

Pada penelitian yang dilakukan saat ini tentang sistem biometrik terdapat beberapa manfaat yang diperoleh antara lain:

1. Bagi peneliti sendiri, yaitu memberikan wawasan cara berpikir yang berbasis ilmiah dengan menekankan objektifitas dalam melakukan observasi, ujicoba serta menyimpulkan hasil penelitian. Disamping itu berberikan nilai tambah dalam penyusunan kredit point untuk kepangkatan.
2. Bagi mahasiswa, yaitu memberikan motivasi, inspirasi, inovasi serta membuka wawasan khususnya mengenai Teknologi Biometrik yang begitu pesat perkebangannya. Hal lain memberikan referensi kepada mahasiswa untuk mengembangkan sistem Identifikasi berbasis keunikan yang ada pada manusia seperti, mata, sidik jari, gigi, wajah, telapak tangan dan sebagainya.
3. Bagi lembaga pendidikan tinggi STMIK DENPASAR, berkontribusi dalam melaksanakan salah satu fungsi TRI DARMA PERGURUAN TINGGI yaitu melaksanakan penelitian yang komperhensif dalam bidang studi yang sesuai

4. Bagi Perkembangan Teknologi Biometrik yaitu berkontribusi dalam memberikan referensi dan pandangan secara ilmiah dalam mengembangkan tingkat akurasi dalam proses identifikasi manusia berbasis iris mata.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam pengambilan database iris sebagai sample citra. Diimplementasikan menggunakan software Matlab. Potongan *sourcecode* untuk membaca data citra iris pada disk ditampilkan pada gambar Gambar 3.

```
1. [filename, pathname] = uigetfile({'*.jpg'});
2. I = imread([pathname filename]);
3. handles.I = I;
4. axes(handles.axes2);
5. imshow(I);
```

Gambar 3. Potongan Sourcecode membaca citra iris mata pada disk

a. Pemetaan Tepi Iris Mata

Citra yang telah diperoleh seperti pada Gambar 3.2b, selanjutnya dilakukan proses pemetaan citra iris mata yang dilakukan dengan 2 tahap yaitu

- i. Deteksi tepi canny yaitu suatu proses untuk mendeteksi tepi iris dengan melakukan tahap-tahap sebagai berikut:
 - a. Menghaluskan citra input untuk menghilangkan noise menggunakan filter gaussian.
 - b. Menghitung Gradien tepi citra dengan tujuan menentukan nilai spacial untuk arah sumbu x dan arah sumbu y. Tepi yang teridentifikasi menggunakan operator Sobel.
 - c. Menentukan Arah tepi citra yang digunakan untuk memberikan arah pada setiap titik tentukan. Gradien sumbu Y(G_y)=0, maka sudut dari titik y adalah 0^0 .
 - d. Menghubungkan arah tepi menggunakan ketetanggaan 8 pixel. Sebuah pixel mengacu pada empat arah. Arah tersebut adalah sebagai berikut: 0^0 arah horizontal, 45^0 arah pisisif diagonal, 90^0 arah vertikal, 135^0 arah negatif diagonal. Misalnya jika arah pixelnya adalah 3^0 maka mengarah mendekati sudut 0^0 .
 - e. Proses non-maximum suppression yang bertujuan untuk meredam pixel yang tidak layak menjadi titip tepi dengan mengacu pada arah sudut yang telah ditentukan, sehingga dapat menghasilkan output citra tepi.
 - f. Proses hysteresis yang bertujuan untuk menghilangkan streaking. Streking adalah proses perusakan sekeliling tepi yang diakibatkan oleh nilai output operator yang fluktuatif berada di atas dan di bawah nilai threshold.

Hasil dari proses deteksi tepi menggunakan metode canny, dapat diimplementasikan menggunakan matlab seperti dapat dilihat pada potongan source code Gambar 4.4..

```
%%konversi citra ke tipe double:
ORIGINAL_IMAGE=im2double(ORIGINAL_IMAGE);

%%menyimpan ukuran citra panjang dan lebar
[H,W]=size(ORIGINAL_IMAGE);

%%mengelompokkan citra pada masing – masing sumbu x dan Y
derivative_x=zeros(H,W);
derivative_y=zeros(H,W);

%%kernel gaussian untuk menghaluskan citra
size_of_kernel = 6*sigma+1;
adjust= ceil(size_of_kernel/2)
Y_GAUSSIAN=zeros(size_of_kernel,size_of_kernel);
X_GAUSSIAN=zeros(size_of_kernel,size_of_kernel);
```

```

.
.
%% Non maximum suppression
non_max = GRADIENT;
for r=1+ceil(size_of_kernel/2):H-ceil(size_of_kernel/2)
for c=1+ceil(size_of_kernel/2):W-ceil(size_of_kernel/2)

%%quantize:
if (derivative_x(r,c) == 0) tangent = 5;
else tangent = (derivative_y(r,c)/derivative_x(r,c));
end
if (-0.4142<tangent & tangent<=0.4142)
if(GRADIENT(r,c)<GRADIENT(r,c+1) | GRADIENT(r,c)<GRADIENT(r,c-1))
non_max(r,c)=0;
end
end
if (0.4142<tangent & tangent<=2.4142)
if(GRADIENT(r,c)<GRADIENT(r-1,c+1) | GRADIENT(r,c)<GRADIENT(r+1,c-1))
non_max(r,c)=0;
end
end
if ( abs(tangent) >2.4142)
if(GRADIENT(r,c)<GRADIENT(r-1,c) | GRADIENT(r,c)<GRADIENT(r+1,c))
non_max(r,c)=0;
end
end
if (-2.4142<tangent & tangent<= -0.4142)
if(GRADIENT(r,c)<GRADIENT(r-1,c-1) | GRADIENT(r,c)<GRADIENT(r+1,c+1))
non_max(r,c)=0;
end
end
end
end
..
..
% -----menampilkan hasil deteksi tepi canny
handles.non_max= non_max;
axes(handles.axes3);
imshow(non_max);

```

Gambar 4.4. Potongan source code deteksi tepi canny

- ii. Titik Pusat Pupil yaitu suatu tahapan yang digunakan untuk menghitung titik tengah dari pupil dengan tujuan untuk menghitung radius batas luar dan batas dalam dari iris mata.
- b. Mendeteksi Batasan Iris Mata
- Pada tahap ini dilakukan deteksi batas luar dan dalam dari iris mata menggunakan *rough transform*. Adapun tahapan deteksi batas dalam dan batas luar iris mata sebagai berikut;
- i. Deteksi Batas Luar Iris Mata.

Pada tahap ini terdapat berapa langkah yang dilakukan yaitu:

 - a. Mulai dari input citra hasil penetaan iris mata dengan metode canny
 - b. Menentukan nilai radius dari lingkaran luar iris mata dan objek. Nilai radius ditentukan oleh programmer dengan menset pada program.
 - c. Menggunakan metode transformasi hough untuk menentukan nilai batas maksimum dari objek yang diteliti yaitu objek iris mata.

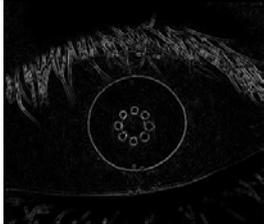
- ii. Deteksi Batas Dalam Iris Mata.
 - a. Mulai dari input citra hasil penetaan iris mata dengan metode canny
 - b. Menentukan nilai radius dari lingkaran dalam iris mata dan objek. Nilai radius ditentukan oleh programmer dengan menset pada program.
 - c. Menggunakan metode transformasi hough untuk menentukan nilai batas maksimum dari objek yang diteliti yaitu objek iris mata.

c. Menghilangkan noise

Langkah selanjutnya adalah menentukan lokasi *eyelids* dengan cara mendeteksi titik potong bagian atas *eyelids* dengan batasan luar dari iris mata. Berdasarkan pertopongan dua titik yang menjadi kandidat titik *eyelids* menggunakan *hough transform* untuk mendeteksi secara akurat batasan *eyelids*. Selanjutnya berdasarkan garis *eyelids* digunakan sebagai posisi awal dalam mendeteksi *eyelashes*.

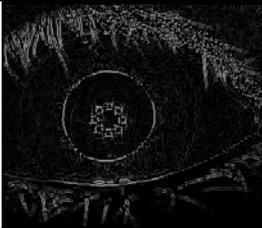
HASIL UJICOBAN DAN ANALISIS

Tabel 1 Hasil Uji coba mengukur *standard deviation filter Gaussian*

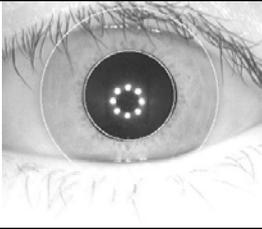
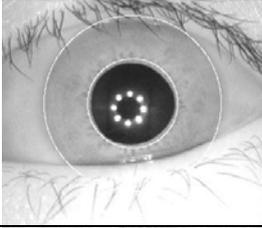
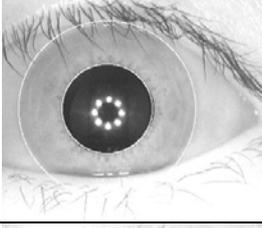
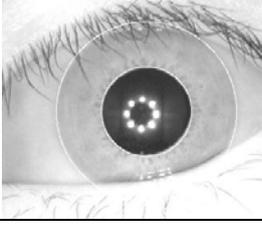
<i>Nilai adjust</i>	<i>Nilai Sigma(σ)</i>	<i>Hasil Output Citra</i>
4	$\sigma=1$	
7	$\sigma=2$	
10	$\sigma=3$	

Tabel 2. Hasil uji coba deteksi tepi canny untuk citra mata kiri dan kanan dengan nilai *Threshold* ($T1=7$, $T2=14$ dan $\sigma=1$)

<i>No</i>	<i>Citra Iris Mata</i>	<i>Hasil Output Citra</i>	<i>Keterangan</i>
1	<i>S1001L01.jpg</i>		<i>Iris Mata Kiri</i>
2	<i>S1001L02.jpg</i>		<i>Iris Mata Kiri</i>

3	<i>S1001L03.jpg</i>		<i>Iris Mata Kiri</i>
---	---------------------	---	-----------------------

Tabel 3. Hasil Ujicoba Menentukan Lokasi iris mata (Batas luar dan dalam iris mata) dan centroid

No	Citra Iris mata	Centroid (Titik Pusat Iris)	Lokasi Iris Mata (Batas Luar dan Dalam Iris Mata)	Keterangan
1	<i>S1001L01.jpg</i>	$C_x = 156.03$ $C_y = 116.024$		<i>Iris Mata Kiri</i>
2	<i>S1001L02.jpg</i>	$C_x = 159.515$ $C_y = 129.446$		<i>Iris Mata Kiri</i>
3	<i>S1001L03.jpg</i>	$C_x = 129.491$ $C_y = 139.992$		<i>Iris Mata Kiri</i>
4	<i>S1001L04.jpg</i>	$C_x = 176.624$ $C_y = 145.724$		<i>Iris Mata Kiri</i>

4. Kesimpulan

Dari hasil uji coba dan didukung oleh beberapa tinjauan pustaka yang telah disusun oleh peneliti, penelitian tentang mengidentifikasi lokasi iris mata berbasis metode transformasi hough dan deteksi tepi canny dapat disimpulkan beberapa hal, antara lain.

1. Tingkat akurasi identifikasi lokasi iris mata sangat ditentukan oleh citra input iris mata.
2. Kualitas citra input sangat mempengaruhi hasil identifikasi lokasi iris mata dimana semakin baik kualitas citra input semakin akurat hasil identifikasi iris mata. Kualitas citra input yang baik memiliki ciri-ciri yaitu tingkat noise pada citra semakin rendah atau tidak mengandung noise. Noise yang dimaksud misalnya bulu mata, kelopak mata, cahaya pada citra dan posisi iris mata pada saat pengambilan sample citra.
3. Dari hasil uji coba yang dilakukan diperoleh lokasi iris mata dapat diidentifikasi secara akurat pada nilai threshold $T_1=7$ dan $T_2=14$ dengan nilai standard deviasi filter gaussian adalah 1,

standard deviasi filter gaussian berfungsi untuk menghaluskan citra iris mata yang akan dideteksi.

Dalam proses menghilangkan noise bulu mata, dilakukan dengan menginputkan nilai threshold. Nilai threshold digunakan untuk menghilangkan nilai pixel pada bulu mata. Dari hasil uji coba yang dilakukan nilai optimal threshold untuk citra iris mata kiri dan kanan adalah 125 point.

Dari hasil penelitian yang telah disimpulkan terdapat beberapa hal yang sarankan peneliti dalam mengembangkan penelitian berikutnya berbasis iris mata yaitu.

1. Untuk meningkatkan kehandalan dari sistem yang telah buat, dalam proses uji coba disarankan menggunakan sample input citra selain berasal dari Database CASIA atau input citra dihasilkan dari perekaman secara langsung iris mata menggunakan kamera digital berbasis citra warna/true color.
2. Dalam penelitian ini baru dalam tahap *enrollment* yaitu penentuan lokasi iris mata, diharapkan sistem yang telah dibangun dikembangkan ke tahap selanjutnya yaitu *authentication*. Sehingga sistem dapat melakukan identifikasi manusia berbasis iris mata.

Daftar Pustaka:

- [1] Chen.Y., Adjouadi. M., Han.C., Wang.J., Barreto.A., Rishe. N., dan Andrian.J, (2009), ‘A Highly Accurate And Computationally Efficient Approach For Unconstrained Iris Segmentation’,Image And Vision Computing, (Inpress).
- [2] Canny John,(1986),”A Computational Approach to Edge Detection”,IEEE
- [3] Transactions On Pattern Analysis And Machine Intelligence.
- [4] Darma Putra IKG,(2009), “Sistem Biometrika Konsep Dasar, Teknik Analisa Citra, dan Tahapan Membangun Aplikasi Sistem Biometrika”, Andi Offset.
- [5] D.J. Fleet, A.D. Jepson , (2009),”Edge Detection”, (Inpress).
- [6] Gonzalez, R.C., Woods, R.E(2008), “Digital Image Processing”, Third Edition, Prentice Hall, New Jersey
- [7] Hidayatno A.,dkk,”Aplikasi Transformasi Hough Untuk Deteksi Garis Lurus”,(Inpress)
- [8] Jang.J., Kim. K., Lee. Y., 2003, “ Efficient Algorithm of Eye Image Check for Robust Iris Recognition System”, in: Lecture Notes in Computer Science v2756, Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 301–308.
- [9] Labati, R.D., Scotti, F., (2009), “Noisy Iris Segmentation With Boundary Regularization And Reflections Removal”, Image And Vision Computing, (Inpress).
- [10] Li,P., Liu,X., Xiao.L., dan Song.Q, 2009, “Robust And Accurate Iris Segmentation In Very Noisy Iris Images”,Image And Vision Computing, (inpress).
- [11] Masek Libor,(2003),”Recognition of Human Iris Patterns For Biometric Identification” The University Of Western Australia
- [12] Putra Astawa I Putu,(2010), “segmentasi iris mata berbasis Transformasi Non-Separable Wavelet Dan Transformasi Randomized Hough”, ITS Surabaya
- [13] Li.P., Liu.X,(2008),’ An Incremental Method for Accurate Iris Segmentation’ School of Computer Science and Technology,China
- [14] Xu, G.Z., Zhang ,Z.F., Ma, Y.D. (2006) ,”Automatic Iris Segmentation Based On Local Areas”, in: 18th International Conference on Pattern Recognition, vol. 4, pp. 505–508.
- [15] Yang, J., You, X., Tang, Y.Y., Fang, B. (2005), “A Watermarking Scheme Based On Discrete Non-Separable Wavelet Transform”, Pattern Recognition and Image Analysis 427–43
- [16] Yu Chen,(2009),”Canny Edge Detection And Hough Transform”, Indiana University.
- [17] Munir, R., Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik , Informatika Bandung , 2004.

[18] Nugroho.S,2012 ,” Teknologi Biometrik dalam e-ktip”, Agency for the Assessment & Application of Technology (PTIK-BPPT)

[19] <http://thesis.binus.ac.id/eColls/eThesisdoc>, Agustus 2011