

ANALISIS DETEKSI IRIS MATA MENGGUNAKAN METODE DETEKSI TEPI SOBEL

Ayu Fitri Amalia¹, Handoyo Saputro²

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa
email: 1ayufitriamalia@ustjogja.ac.id, 2hansputra13@yahoo.com

abstracts

The data processing of iris detection which was done by computer system were able to get better and efficient information. One of method that was used in digital image processing is edge detection. The function of this method is to identify the line or edge of the image so that the information of border line of image that can be highlighted and applied to identify the iris digital image pattern. In this research, the researcher has been tried an alternative to segment the system in order to identify the iris focused to image processing by edge detection and iris fitur extraction used Sobel detection. Iris image was from Chinese Academy of Science Institute of Automation (CASIA) version 1.0 database. The images were gray level images in BMP format and 320 x 280 pixel. It was consists of 756 images. As the results, 20 selected iris digital images randomly could not be identified by Sobel detection.

Keywords: Iris, Digital Image, and Edge Detection.

PENDAHULUAN

Iris mata adalah daerah berbentuk gelang pada mata yang dibatasi oleh pupil dan *sclera* (bagian putih dari mata) [1]. Kelebihan iris mata adalah iris memiliki tingkat penerimaan kesalahan sangat kecil, karena itu iris dapat menjadi alat biometrik. Selain itu, iris juga memberikan pola warna pada mata sehingga organ tubuh ini tidak dapat di gantikan oleh organ lain yang ada pada tubuh manusia.

Perkembangan teknologi dewasa ini membuat sistem komputer memiliki kemampuan komputasi tinggi untuk meningkatkan pengolahan data menjadi sebuah informasi. Pengolahan data untuk sistem pengenalan iris mata yang dilakukan oleh sistem komputer mampu mendapatkan informasi yang lebih baik dan efisien. Sistem komputer mampu menghasilkan informasi dari suatu objek misal citra digital sehingga dapat mengenali pola untuk bisa diolah lebih lanjut untuk mendapatkan informasi secara otomatis. Namun agar komputer mampu melakukan pengenalan pola (*pattern recognition*) suatu citra digital, maka citra digital tersebut perlu dilakukan perbaikan citra (*image restoration*) untuk menghasilkan citra digital yang mampu dikenali oleh komputer [2].

Beberapa penelitian pengenalan iris telah dilakukan sebelumnya. Metode ekstraksi ciri dan proses pencocokan iris template merupakan perbedaan antara penelitian yang satu dengan yang lainnya. Sebuah citra mata dalam sistem pengenalan iris merupakan data masukan untuk sistem. Sistem akan melakukan proses pengenalan dengan melakukan pencocokan citra *query* dengan citra yang ada di basis data dengan menggunakan suatu metode jarak. Sistem menentukan dua citra iris mata dikatakan sama atau mendekati sama jika mempunyai jarak terkecil.

Salah satu metode yang digunakan dalam pengolahan citra digital adalah deteksi tepi. Fungsi dari metode ini adalah mengidentifikasi garis atau tepi pada obyek citra sehingga informasi garis batas dari citra dapat ditonjolkan. Deteksi tepi dimanfaatkan sebagai pengenalan hasil pola produksi melalui membedakannya dengan latar yang dapat diterapkan pada pengenalan pola citra digital iris mata.

Dalam penelitian ini, akan dibuat sebuah aplikasi untuk melakukan pengolahan citra digital (*digital image processing*) dari citra iris mata dalam rangka memperbaiki kualitas citra sehingga dapat dihasilkan citra digital yang berkualitas dalam elemen-elemennya seperti tingkat intensitas, penghilangan derau (*noise*) serta pendeteksian tepi yang dapat digunakan untuk pengenalan pola citra digital iris mata.

Penelitian yang telah dilakukan berupa pengembangan perangkat lunak untuk melakukan perbaikan citra digital dengan menggunakan Matlab 7.1. Deteksi tepi Prewitt dan Sobel yang dilakukan dalam penelitian tersebut mampu digunakan untuk pengenalan pola citra film radiografi dengan jenis cacat yang sudah diketahui yaitu *longitudinal crack*, *external undercut*, *excessive penetration* dan *distributed porosity* [2].

Penelitian lainnya berupa pengklasifikasian iris mata melalui perangkat lunak yang menggunakan segmentasi deteksi tepi dan *backpropagation*. Dari hasil pengujiannya, proses pengenalan iris mata dapat menunjukkan hasil pengenalan yang baik yang tingkat keberhasilannya mencapai 100% [3].

Berdasarkan telaah terhadap hasil-hasil penelitian sebelumnya tersebut, maka kajian penelitian ini melengkapi pada kajian proses pengenalan iris mata yang berfokus pada pengolahan citra melalui pendeteksian tepi dan ekstraksi fitur iris mata menggunakan pendeteksi Sobel dengan menggunakan citra iris mata yang berasal dari basis data *Chinese Academy of Science Institute of Automation (CASIA)*.

METODE

Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahapan yang penting dalam pengolahan citra. Pengolahan citra mata menjadi citra polar iris menggunakan perancangan algoritma yang dibuat secara sistematis, terstruktur, dan rapi sehingga hasil program dapat diupayakan berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan. Perancangan sistem ini memanfaatkan fungsi-fungsi dalam perangkat lunak MATLAB yang dijalankan di bawah sistem operasi Windows 10.

Akuisisi Citra

Dalam penelitian ini, proses akuisisi citra diasumsikan telah dilakukan oleh *Chinese Academy of Science Institute of Automation (CASIA)*, sehingga peneliti mengambil data iris mata dari database CASIA tersebut. Database iris mata yang digunakan pada CASIA adalah database versi 1.0. Database tersebut merupakan citra keabuan dalam format BMP dengan ukuran 320×280 piksel yang terdiri dari 756 citra mata *grayscale* dari 108 subjek orang Asia. Dari tiap objek, diambil untuk mata kanan dan mata kiri.

Segmentasi

Segmentasi bertujuan untuk memisahkan citra lingkaran iris dan pupil dari citra mata keseluruhan. Secara biologis, iris berada di antara *sclera* (batas luar/*outer boundary*) dan pupil (batas dalam/*inner boundary*). Proses segmentasi terdiri dari lokalisasi pupil, iris, kelopak mata, dan *sclera*. Pada proses segmentasi, citra *grayscale* diolah menggunakan deteksi tepi sehingga dapat meningkatkan penampakan garis batas antara iris dan pupil.

Lokalisasi pupil merupakan tahapan pertama yang dilakukan setelah data CASIA diperoleh. Dalam lokalisasi pupil, langkah-langkah yang dilakukan adalah:

1. Deteksi Tepi menggunakan Operator Sobel

Proses deteksi tepi yang digunakan pada penelitian ini menggunakan operator Sobel, karena metode ini dapat menghilangkan atau mengurangi *noise* pada citra sebelum melakukan perhitungan pendeteksian tepi.

2. Operasi Morfologi

Operasi morfologi dilakukan setelah proses deteksi tepi selesai. Operasi ini terdiri dari operasi dilasi dan *fill*. Dilasi merupakan proses penambahan piksel pada batasan objek dalam suatu citra sehingga hasil citranya akan lebih besar dari citra aslinya.

Jika proses dilasi selesai, maka proses morfologi selanjutnya adalah *fill*. *Fill* merupakan proses untuk menentukan titik awal pengisian yang terletak di dalam objek yang kemudian bergerak ke arah titik-titik tetangganya.

Dalam lokalisasi iris, terdapat beberapa beberapa langkah yang akan dilakukan sebagai berikut:

1. Filter Median

Penapisan pada citra iris mata perlu dilakukan untuk mengurangi *noise* dengan menggunakan matriks konvolusi yang sesuai. Sehingga informasi yang tidak diperlukan pada iris mata dapat dikurangi. Dalam program Matlab, untuk mengurangi *noise* menggunakan Filter Median. Filter Median lebih efektif menghilangkan *noise* yang berfrekuensi tinggi pada citra mata.

2. Deteksi Tepi menggunakan Operator Sobel

Setelah dilakukan proses filter median, garis tepian citra iris mata akan dideteksi menggunakan metode deteksi tepi menggunakan Operator Sobel.

3. Operasi Morfologi

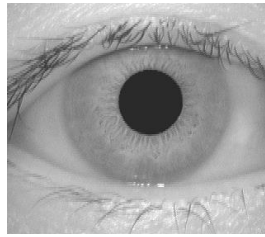
Berbeda dengan lokalisasi pupil, pada lokalisasi iris hanya menggunakan operasi dilasi saja karena yang akan dilakukan hanya akan menentukan parameter iris mata. Sehingga tidak perlu dilakukan operasi *fill* (pengisian).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Akuisisi Citra

Akuisisi citra dimulai dengan input citra yang menggunakan database CASIA versi 1.0. Di dalam databse CASIA terdapat 765 citra data dari 108 individu, di mana setiap individu tersebut terdapat mata kanan dan mata kiri. Serta untuk setiap mata kanan terdapat 4 citra (4 kali pengambilan gambar atau *capture image*) dan untuk mata kiri terdapat 3 citra (3 kali pengambilan gambar atau *capture image*). Database CASIA ini telah berbentuk citra digital dalam format .bmp 8-bit (*grayscale*) dan memiliki ukuran 320×280 piksel. Pada penelitian

ini telah dilakukan suatu pemilihan yang random untuk menentukan citra-citra mana saja yang nantinya akan dianalisis.



Gambar 1. Citra mata dari database CASIA versi 1.0

Segmentasi

Untuk melokalisasi pupil dan iris, langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Filter Median

Filter median sangat populer dalam pengolahan citra. Filter ini dapat dipakai untuk menghilangkan derau bintik-bintik. Nilai yang lebih baik digunakan untuk suatu piksel ditentukan oleh nilai median dari setiap piksel dan kedelapan piksel tetangga pada 8-ketetanggaan [4]. Filter Median bekerja dengan mengevaluasi tingkat *brightness* dari suatu pixel dan menentukan piksel mana yang tingkat *brightness*-nya adalah nilai median (nilai tengah) dari semua piksel. Nilai median ditentukan dan menempatkan piksel *brightness* pada urutan yang bertingkat dan memilih nilai tengah, sehingga angka yang didapat dari piksel *brightness* yang ada menjadi kurang dari dan lebih dari nilai tengah yang didapat. Filter median ini akan menghilangkan nilai piksel yang amat berbeda dengan tetangga-tetangganya.

Berikut ini pemakaian filter median dengan kernel 8x8 dapat dilakukan pada program dibawah ini :

```
close all;
clear all;
clc;

I = imread ('E:\UST\Penelitian\IRIDILOGI\Database Iris\Iris.png')
Im = rgb2gray(I);

noisy = imnoise (Im, 'salt & pepper',0.1);

[m,n]=size(noisy);

output = zeros(m,n);
output = uint8(output);

for i = 1:m
    for j = 1:n %intensity of pixel in the noisy image is given as
noisy (i,j)
        % here we define max and minimum values x and y coordinates of
any
            % pixel can take
            xmin = max (1, i-1); % minimum x coordinate has to be greater
than or equal to 1
            xmax = min (m, i+1);
            ymin = max (1, j-1);
```

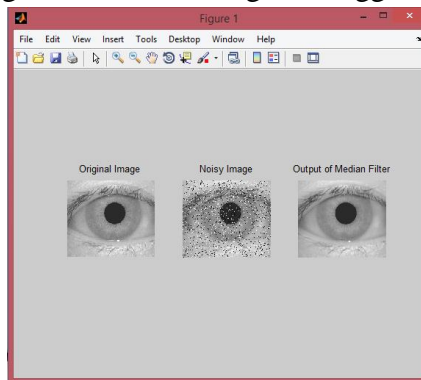
```

        ymax = min (n, j+1);
        % the neighbourhood matrix will then be
        temp = noisy (xmin:xmax, ymin:ymax);
        % now the new intensity of pixel at (i,j) will be median of
this
        % matrix
        output(i,j)= median(temp(:));
    end
end

figure(1);
subplot(131),imshow(I),title('Original Image')
subplot(132),imshow(noisy),title('Noisy Image')
subplot(133),imshow(output),title('Output of Median Filter')

```

Gambar 2 adalah hasil citra yang telah di filter dengan menggunakan program di atas.



Gambar 2. Citra Hasil Filter Median

2. Deteksi Tepi

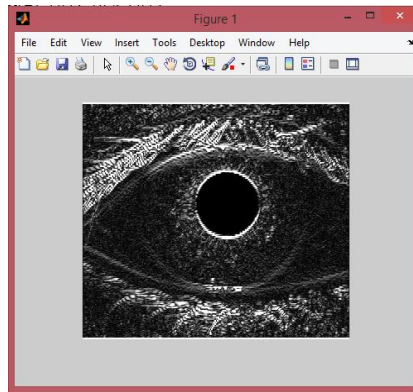
Deteksi tepi menggunakan operator Sobel, dalam MATLAB dapat digunakan fungsi sebagai berikut:

```

A=imread('E:\UST\Penelitian\IRIDILOGI\Database Iris\001_1_3.bmp');
figure;
imshow(A);
title('Original Image');
SxSobel = [ -1 0 1 ; -2 0 2; -1 0 1 ]
SxSobel = [ 1 2 1 ; 0 0 0 ; -1 -2 -1 ]
sobelSx = conv2(A, SxSobel);
sobelSy = conv2(A, SxSobel);
sobel = abs(sobelSx) + abs(sobelSy);
figure=imshow(sobel/255);

```

Hasil uji coba dikategorikan menjadi 3 macam, yaitu berhasil bila hasil deteksi membentuk lingkaran tepat pada tepi pupil dan iris, sedangkan hampir berhasil bila deteksi lingkaran mendekati tepi pupil dan iris, dan tidak berhasil bila deteksi lingkaran menjauhi tepi pupil dan iris. Gambar 3 adalah salah satu citra mata yang berhasil membentuk lingkaran pupil dengan sempurna dengan yang hampir mendekati tepi pupil. Akan tetapi tepian iris tidak terlihat dengan jelas. Sehingga segmentasi atau lokalisasi pupil lebih besar keberhasilannya dibandingkan dengan iris.



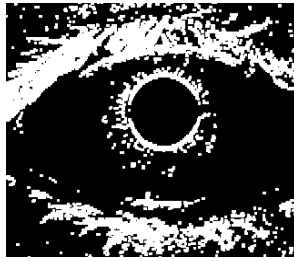
Gambar 3 Citra hasil deteksi tepi dengan deteksi tepi Sobel

3. Operasi Morfologi

Operasi dasar dari morfologi matematika adalah dilasi dan fill. Proses dilasi adalah mengembangkan tepian objek dalam citra (membuat objek membesar). Deteksi tepi morfologi biasa disebut gradien morfologi. Implementasi operasi dilasi dalam bahasa pemrograman MATLAB diberikan pada Pseudo-code berikut ini:

```
>> f=im2bw(imread('C:\Users\Ayu FA\Documents\MATLAB\Sobel1.png'));
>> B=[1 1 1; 1 1 1; 1 1 1];
>> figure(1), imshow(f);
>> [N,M] = size(f);
>> [I,J] = size(B);
>> I=floor(I/2);
>> J=floor(J/2);
>> for n = I+1 : N-I,
    for m = J+1 : M-J,
        dilasi=0;
        for i= -I:I
            for j= -J:J
                bit_dilasi= bitand(B(I+1+i,J+1+j),f(n+i,m+j));
                dilasi= bitor(dilasi,bit_dilasi);
            end
        end
        Citra_dilasi(n,m) = dilasi;
    end
end
>> figure(2), imshow((Citra_dilasi));
>> Citra_dilasi1 = imdilate(f,B);
>> figure(3), imshow(Citra_dilasi1);
```

Berikut ini adalah hasil citra yang telah dilakukan operasi morfologi menggunakan operator dilasi yang ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Citra Hasil Operasi Morfologi dengan Operator Dilasi

Setelah proses dilasi selesai, akan dilakukan operasi morfologi berikutnya yaitu *fill* (pengisian). *Pseudo-code* yang dapat digunakan adalah sebagai berikut :

```
>> f = imread('C:\Users\Ayu FA\Documents\MATLAB\Dilasi1.png');  
>> j = imfill(f);  
>> figure, imshow(j);
```

Hasil citra yang telah dilakukan operasi morfologi menggunakan operator dilasi yang ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5 Citra Hasil Operasi Morfologi dengan Operator Fill

KESIMPULAN

Setelah diperoleh data hasil penelitian yang kemudian dianalisis memperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil uji coba yang telah dilakukan, pola iris dan pupil mata diperoleh melalui pengolahan citra berupa filter median, deteksi tepi, dilasi dan filling.
2. Proses ekstraksi fitur iris mata menggunakan operator Sobel belum berhasil dilakukan. Melalui operator sobel, ekstraksi pupil lebih besar keberhasilannya dibandingkan dengan iris.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Permata, T.P. 2009. Segmentasi Iris Mata Menggunakan Metode Deteksi Tepi dan Operasi Morfologi. *Skripsi*. Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Gunadarma.
- [2] Muhtadan, Djiwo Harsono. 2008. Pengembangan Aplikasi Untuk Perbaikan Citra Digital Film Radiografi. *Proceeding Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir Yogyakarta*, ISSN 1978-0176, hal. 467-478.
- [3] Astuti E.D., Mahmudi, & Qonita Afifah. 2015. Rancang Bangun Software Pendiagnosis Gangguan Ginjal Melalui Citra Iris Mata Menggunakan Algoritma Backpropagation. *Jurnal PPKMI*. ISSN: 2354-869X, hal. 26-33.
- [4] Manurung E.F. 2017. Implementasi Metode Median Filter Dan Histogram Equalization Untuk Perbaikan Citra Digital. *Jurnal Pelita Informatika*, Vol. 16, No.3, Juli 2017, ISSN: 2301-9425, hal 270-274.

