

# SISTEM PENGENALAN IRIS MATA MENGGUNAKAN METODE *PHASE ONLY CORRELATION*

Bondhan Tunjung<sup>\*)</sup>, R. Rizal Isnanto, and Achmad Hidayatno

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang  
Jl. Prof. Sudharto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

<sup>\*)</sup>E-mail: [bondhan\\_tl@yahoo.com](mailto:bondhan_tl@yahoo.com)

## Abstrak

Iris mata manusia memiliki pola yang sangat unik, berbeda pada tiap individu sehingga sangat mungkin digunakan sebagai basis sistem pengenalan biometrik. Untuk mengenali tekstur yang ada pada suatu citra, metode analisis tekstur dapat digunakan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai sejauh mana metode tersebut dapat digunakan untuk mengenali ciri-ciri pada iris mata manusia. Pada penelitian ini, perangkat lunak yang mampu melakukan pengenalan iris mata menggunakan analisis tekstur telah dikembangkan. Citra iris mata yang akan diolah terlebih dahulu dipisahkan dari citra mata untuk selanjutnya dilakukan peningkatan kualitas citra menggunakan ekualisasi histogram. Proses selanjutnya adalah segmentasi citra iris mata dengan Transformasi Hough, yang mampu melokalisasi daerah iris dan daerah pupil. Kemudian citra hasil segmentasi dinormalisasi ke dalam bentuk rectangular dengan ukuran tetap. Langkah terakhir adalah proses pengenalan dengan metode Phase Only Correlation. Dari hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem pengenalan iris mata ini menunjukkan hasil pengenalan yang bagus. Pengenalan yang paling baik adalah saat mata membuka sempurna jadi semua pola iris bisa dicocokkan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pengenalan misalnya adanya derau berupa kelopak mata dan bulu mata yang bisa mengurangi pola iris mata. Dari 100 citra iris mata yang diuji, sebanyak 85 citra iris mata berhasil dikenali benar. Jadi dapat disimpulkan bahwa tingkat pengenalan system ini sebesar 85%. Hasil ini menunjukkan bahwa pengenalan iris adalah teknologi biometrik yang akurat.

*Kata-kunci : biometrik, analisis tekstur, phase only correlation*

## Abstract

Human iris has a very unique pattern which is different for each person so it is possible to use it as a basic of biometric recognition. To identify texture in an image, texture analysis method can be used. For this reason, it is necessary to perform further research on how far this method is able to identify the feature on human iris. In this research, a software which capable to recognize human iris using texture analysis have been developed. The image of iris is first segmented from eye image then enhanced with histogram equalization. The next step is segmentation system based on the Hough Transform and able to localize the circular iris and pupil region. The segmented iris region was then normalized into a rectangular block with constant dimension. The final step is recognition system using Phase Only Correlation. As the result, the system is performed with good recognition. The best recognition when the eye images are fully opened so the pattern of the iris are complete. There are many factors effect this recognition such as eyelids and eyelashes within the iris region corrupting the iris pattern. From 100 eye images have been tested, 85 eye images are correctly recognized. For that the conclusion is the system resulted true recognition rate 85%. These results show that iris recognition is a reliable and accurate biometric technology.

*Keywords: biometrics, texture analysis, phase only correlation*

## 1. Pendahuluan

Manusia sebagai individu, mempunyai ciri yang khas, yang membedakannya dengan individu yang lain. Ciri tersebut dapat digunakan sebagai pengenalan atau identitas seseorang. Konsep identifikasi adalah mengenali seseorang dari komponen yang dimilikinya (misalnya

kartu), dari kode yang diketahuinya (seperti *password* dan PIN), dari ciri alami (seperti wajah dan sidik jari), atau dari kombinasi ketiganya.

Iris atau selaput pelangi adalah bagian dari mata yang melingkari lingkaran pupil. Walaupun iris memiliki wilayah yang sangat kecil dibanding dengan luas dari

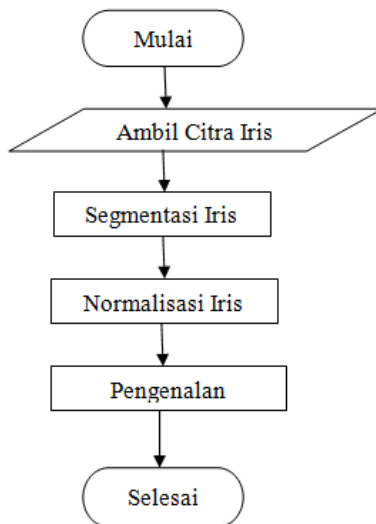
tubuh manusia, iris memiliki pola yang sangat unik, berbeda pada tiap individu dan pola itu akan tetap stabil. Atas dasar inilah iris mata dapat dijadikan dasar bagi pengenalan biometrik.

Banyak algoritma telah diaplikasikan sebagai metode pengenalan iris, antara lain PCA (*Principal Component Analysis*), ICA (*Independent Component Analysis*), Algoritma Gabor-Wavelet, *Characterizing Key Local Variation*, Piramida Laplace, Matriks Kookurensi Aras Keabuan (*Gray Level Co-ocurrence Matrix - GLCM*), Alihragam *wavelet* Haar dan lain sebagainya. Dalam penelitian ini, dibuat sebuah perangkat lunak pengenalan iris mata dengan menggunakan metode pengenalan *Phase Only Correlation*.

## 2. Perancangan Perangkat Lunak

### 2.1 Diagram Alir Perangkat Lunak

Alur sistem pengenalan iris mata dapat dilihat pada diagram alir seperti ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Sistem Pengenalan Citra Iris Mata Menggunakan metode *Phase Only Correlation*

Secara garis besar, proses-proses tersebut dikelompokkan pada lima proses utama yaitu :

1. Pemilihan citra masukan yang berupa citra mata.
2. Akuisisi citra dan pengolahan awal untuk mengambil karakteristik tekstur iris mata.
3. Segmentasi citra mata untuk memisahkan bagian iris mata dengan pupil.
4. Normalisasi iris menjadi koordinat kartesian.
5. Pengenalan iris mata dengan menggunakan perhitungan *Phase Only Correlation*.

## 2.2 Perancangan Perangkat Lunak

### 2.2.1 Akuisisi Citra

Citra iris mata yang digunakan pada penelitian ini yaitu citra iris mata CASIA version 3. Citra iris mata CASIA diperoleh dari Internet dalam bentuk citra beraras keabuan dengan format ekstensi \*.jpg, dengan ukuran 200×200 piksel. Pengambilan citra diatur sedemikian rupa agar titik pusat citra masih berada di dalam area pupil.

### 2.2.2 Pengolahan Awal

Pengolahan awal (*preprocessing*) bertujuan untuk mengolah citra agar dapat diambil karakteristik tekstur iris mata. Pada tahap ini diharapkan dapat diperoleh informasi dari suatu citra secara optimal. Tahap pengolahan awal dalam penelitian ini terdiri atas:

1. Pembacaan Berkas Citra
2. Mengubah Citra Menjadi Aras Keabuan
3. Pengontrasan Citra Aras Keabuan dengan Ekualisasi Histogram

### 2.2.3 Segmentasi Citra Iris Mata

Sebelum dapat digunakan dalam proses pengenalan, bagian iris mata dengan bagian yang bukan merupakan iris mata harus dipisahkan. Bagian yang lain seperti bulu mata, kelopak mata, pupil dan sklera tidak dipakai karena bukan merupakan karakteristik khas yang dimiliki manusia. Untuk itu, posisi iris mata harus dapat ditemukan terlebih dahulu.



Gambar 3.2 Gambar Citra mata hasil segmentasi

### 2.2.4 Normalisasi Citra Iris Mata

Setelah daerah iris mata dilakukan proses segmentasi dan telah ditandai daerah iris dan daerah pupilnya. Proses selanjutnya adalah mengubah citra iris mata ke dalam bentuk polar dan memiliki ukuran yang tetap agar mudah untuk proses pengenalan atau pencocokkan. Perbedaan ukuran citra mata bias disebabkan oleh beberapa hal antara lain adalah adanya perbesaran pupil, pergeseran dari kamera dan lain-lain. Hasil proses normalisasi akan menghasilkan citra iris yang memiliki ukuran yang sama dan tetap



Gambar 3.3 Gambar citra iris mata hasil Normalisasi

### 2.2.5 Pengenalan Iris Mata dengan Phase Only Correlation

Perhitungan nilai *Phase Only Correlation* adalah bagian paling penting dari suatu aplikasi pengenalan iris mata. Setelah citra iris mata dinormalisasi kemudian citra iris mata dihitung nilai POC. Citra iris mata yang akan diuji akan dibandingkan dengan citra yang ada dalam database program pengenalan iris mata. Nilai POC dihitung satu per satu dari citra database pertama sampai yang terakhir. Nilai POC yang paling tinggi adalah citra yang dikenali paling mirip dengan citra iris mata yang diuji.

## 3. Pengujian dan Analisis

### 3.1 Pengujian Pengenalan

Pengujian dibagi dalam dua jenis penelitian yaitu :

#### 1. Pengaruh Banyaknya database yang Disimpan

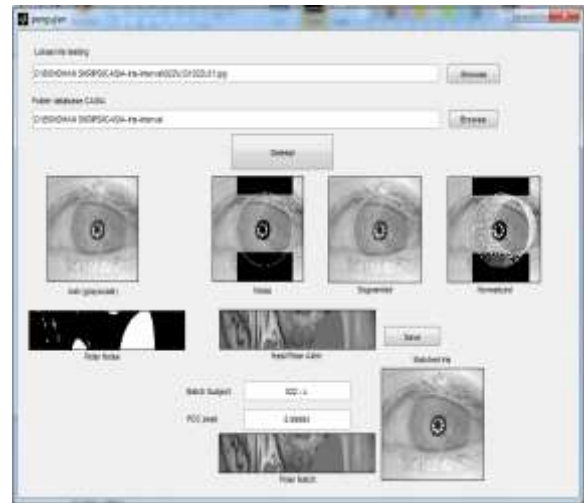
Dari hasil pengujian, didapatkan bahwa penggunaan database yang lebih banyak disimpan menghasilkan tingkat pengenalan yang lebih rendah dibandingkan penggunaan jumlah database yang sedikit. Pengujian dengan 250 database tersimpan menghasilkan tingkat pengenalan sebesar 70%, sedangkan pengujian dengan 100 tersimpan menghasilkan tingkat pengenalan sebesar 85%. Hal ini disebabkan pada penggunaan database yang lebih banyak, ciri-ciri iris mata yang disimpan pun lebih banyak pula.

#### 2. Pengaruh Pemakaian Format yang Berbeda (.bmp) Terhadap Pengenalan Iris Mata

Penggunaan iris mata dalam format .bmp yang diambil dari 40 individu yang masing-masing diambil 1 sampel menghasilkan tingkat pengenalan yang sama dengan tingkat pengenalan dalam format JPEG yaitu sebesar 77,5%.

### 3.2 Tampilan Program Pengenalan Iris Mata

Berikut ini adalah tampilan GUI Pengenalan Iris Mata dengan Menggunakan Metode *Phase Only Correlation*



Gambar 4.1 Tampilan GUI pengenalan

### 3.3 Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menggunakan citra iris mata CASIA Version 3 yang diambil secara acak serta telah diubah ukurannya menjadi 200 x 200 piksel.

Tabel 4.1 Tabel Hasil pengujian

No	Nama berkas citra	Nilai POC	Pengenalan	Ket,
1	001R_01	0,99995	001R	Benar
2	002L_04	0,10722	002L	Benar
3	003R_02	0,18777	003R	Benar
4	004R_01	0,99997	004R	Benar
5	005R_03	0,07509	005R	Benar
6	006R_03	0,04579	060R	Salah
7	007R_01	0,99995	007R	Benar
8	008R_02	0,17085	008R	Benar
9	009R_02	0,15675	009R	Benar
10	010R_02	0,21076	010R	Benar

Dari Tabel 4.1 dapat dianalisis dan diketahui tingkat keberhasilan program pengenalan ini.. Ada 250 citra penghuni yang citranya telah tersimpan di basis data. Data yang diuji hanya diambil 100 citra uji. Masing-masing mata diambil gambar mata kanan dan mata kiri beberapa kali. Citra uji '022L\_02' artinya mata orang ke-22, mata kiri dan pengambilan gambar ke-2. Tabel 4.1 merupakan dasar untuk menghitung persentase keberhasilan program.

Untuk menghitung persentase keberhasilan seluruh data citra masukan yang telah diujikan dapat menggunakan rumus:

$$\% = \frac{\text{Citra yang berhasil dikenali}}{\text{Jumlah citra uji}} \times 100\%$$

Sehingga didapat:

$$\% \text{ Pengenalan} = \frac{85}{100} \times 100\% = 85\%$$

Dari tabel pengujian diatas dapat dikalkulasi banyak citra iris mata yang berhasil teridentifikasi dengan baik adalah 85 serta banyak citra yang diujikan adalah 100. Maka persentase pengenalan dari pengujian citra masukan adalah sebesar 85%.

## 4. Penutup

### 4.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Persentase keberhasilan untuk proses pengenalan 100 data citra mata yang diujikan adalah sebesar 85%.
2. Proses pengenalan terburuk adalah saat data citra mata yang diuji pada saat pengambilan fotonya mata kurang membuka lebar sehingga banyak bagian iris yang tertutup sehingga pengenalan kurang baik.
3. Proses pengenalan terbaik yang hampir mendekati sempurna adalah saat citra mata masukan terbuka sempurna atau lebar sehingga pola iris mata tidak ada yang tertutup oleh kelopak mata, jadi pola iris mata dapat dikenali dengan benar.
4. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil pengenalan yaitu posisi citra masukan, derau berupa kelopak dan bulu mata.

### 4.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan sehubungan dengan pelaksanaan penelitian ini adalah:

1. Penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan akuisisi citra iris mata secara langsung sehingga pengembangan untuk aplikasi identifikasi waktu nyata dapat diwujudkan.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menguji pengaruh format citra lainnya pada masukan, seperti TIFF, GIF, PNG dan sebagainya.

## Daftar Pustaka

- [1]. Drygajlo, A., "Biometrics Lecture 7 Part 1-2008", Speech Processing and Biometrics Group Signal Processing Institute Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), 2008.
- [2]. Jain, A.K., *Fundamental of Digital Image Processing*, Prentice Hall, New Jersey, 1989.
- [3]. Kusuma, A.A., "Pengenalan Iris Mata Menggunakan Pencirian Matriks Ko-Okurensi Aras Keabuan", Skripsi S-1, Universitas Diponegoro, Semarang, 2009.
- [4]. Masek, L., "Recognition of Human Iris Pattern for Biometric Identification", The University of Western Australia, 2003.
- [5]. Moreno R.P. and A. Gonzaga, "Features Vector For Personal Identification Based On Iris Texture", Departamento de Engenharia Elétrica - EESC - USP.
- [6]. Munir, R., "Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik", Informatika, Bandung, 2004.
- [7]. Prihartono, T.D., "Identifikasi Iris Mata Menggunakan Alihragam wavelet Haar", Skripsi S-1, Universitas Diponegoro, 2011.