

IDENTIFIKASI IRIS MATA DENGAN MENGGUNAKAN METODE HIDDEN MARKOV MODEL DAN TAPIS GABOR WAVELET

IDENTIFICATION OF IRIS EYES USING THE METHOD OF HIDDEN MARKOV MODEL AND GABOR WAVELET FILTER

Oleh: Titik Wulandari, Nur Hadi Waryanto, M.Eng.

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta
titik709fmipa@student.uny.ac.id, nur_hw@uny.ac.id

Abstrak

Hidden Markov Model merupakan pengembangan dari markov model yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi iris mata manusia. Tujuan skripsi ini adalah memaparkan hasil uji, pengolahan hasil dan analisis pengenalan iris mata menggunakan metode *Hidden Markov Model* dan tapis *Gabor Wavelet* serta mengetahui solusi lain yang dapat meningkatkan keakuratan sistem pengenalan iris mata. Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk identifikasi iris mata adalah metode *Hidden Markov Model* dengan menggunakan tapis *Gabor Wavelet*. Dalam proses penelitian menggunakan citra iris mata yang diperoleh dari database CASIA (Chinese Academy of Sciences Institute of Automation) jenis CASIA-Iris-Interval versi 4.0. dan database dari University of Beira (UBRIS.v2). Data yang digunakan berjumlah 40 orang, dimana setiap orang memiliki 10 citra iris mata. Prosedur awal penelitian ini adalah proses pra-pengolahan citra iris mata yaitu pengambilan citra kemudian dilanjutkan dengan ekstraksi iris mata. Selanjutnya pembentukan *Hidden Markov Model* melalui pembuatan database menggunakan jumlah iterasi 1, 10 dan 20 dengan jumlah blok 13, 26 dan 52. Kemudian hasil pengolahan database digunakan untuk perhitungan nilai keakuratan iris mata dan pengenalan iris mata melalui gambar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai keakuratan sistem menggunakan metode *Hidden Markov Model* dengan tapis *Gabor Wavelet* terbaik pada jumlah blok 52 dengan jumlah iterasi 10 dan 20 yaitu sebesar 91,50%. Sedangkan dengan menggunakan tapis 2D order statistic filter (ORDFIL2) dapat diperoleh nilai keakuratan yang lebih tinggi yaitu sebesar 98,50% pada iterasi 20 dengan jumlah blok 52.

Kata kunci: Iris Mata, *Hidden Markov Model*, *Gabor Wavelet*

Abstract

Hidden Markov Model is a development of a Markov Model that can be used to identify the iris of a human eye. The objective of this research paper is to present the test results, yield processing and iris recognition analysis using *Hidden Markov Model* and *Gabor Wavelet* filter and to find out other solution that can improve the accuracy of iris recognition system. In this study, the method used for the identification of the iris is *Hidden Markov Model* using *Gabor Wavelet* filter. In the research process using iris image obtained from the CASIA database (Chinese Academy of Sciences Institute of Automation) type CASIA-Iris-Interval version 4.0. and a database from the University of Beira (UBRIS.v2). The data used amounted to 40 people, where each person has 10 images of iris. The initial procedure of this research is the process of pre-processing of iris image which is image taking then continued with iris eye extraction. The formation of the *Hidden Markov Model* through the creation of the database using the number of iterations 1, 10 and 20 with the number of blocks 13, 26 and 52. Then the results of database processing is used to calculate the value of the iris accuracy of the eyes and the iris recognition through the image. The results showed that the accuracy of the system using the method of *Hidden Markov Model* with the best *Gabor Wavelet* filter on the number of block 52 with the number of iterations 10 and 20 that is equal to 91.50%. While using the filter 2D order statistic filter (ORDFIL2) can be obtained a higher accuracy value of 98.50% at iteration 20 with the number of blocks 52.

Keywords: Iris Eyes, *Hidden Markov Model*, *Gabor Wavelet*

PENDAHULUAN

Kemajuan zaman yang diiringi oleh perkembangan teknologi khususnya dalam bidang

teknologi informasi memberikan dampak yang baik. Salah satu dari dampak baik yang diberikan adalah sistem biometrik, yaitu suatu metode

untuk mengenali manusia berdasarkan pada satu atau lebih ciri-ciri fisik atau tingkah laku unik yang dimiliki. Pada sistem biometrik pengenalan individu terdiri dari dua macam yaitu pengenalan individu secara modern dan pengenalan individu secara tradisional. Sistem biometrik pengenalan individu secara modern didasarkan pada karakteristik fisiologis dan karakteristik perilaku individu, sedangkan secara tradisional dilakukan berdasarkan *knowledge base* (pengisian *password* / PIN) dan *token base* (menggunakan kartu magnetik atau kartu pintar / *smart card*) (Karmilasari, 2011).

Salah satu karakteristik fisiologis yang dapat digunakan untuk mengenali seseorang adalah karakteristik iris mata. Iris mata dan retina mata manusia memiliki banyak informasi yang tersimpan yang dapat diolah. Informasi-informasi yang tersimpan ini dapat meliputi kondisi tubuh manusia yang bersangkutan, dan kode genetik yang membedakan manusia satu dengan yang lainnya (Munir, 2004). Identifikasi dengan menggunakan iris mata memiliki kelebihan karena iris mata manusia yang berbeda-beda sehingga memiliki tingkat keragaman yang tinggi namun sebanding dengan pengenalan dengan retina maupun siluet wajah. Iris mata juga memiliki keunikan dan ketetapan pola iris mata yang stabil atau tidak berubah-ubah untuk setiap orang. Namun identifikasi untuk iris mata memiliki tingkat penerimaan dan tingkat penipuan pengenalan yang rendah karena untuk mendapatkannya harus melalui penangkapan pola citra iris mata secara langsung (Anil, 2004). Identifikasi iris mata dapat digunakan dengan menggunakan teknologi *Artificial Intelligent* (AI). Teknik *Artificial Intelligent* (AI) yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *Hidden Markov Model* (HMM), dan untuk filter yang digunakan dalam ekstraksi iris mata yaitu dengan metode pengolahan citra, salah satunya adalah tapis *Gabor Wavelet*. Tapis *Gabor Wavelet* sering digunakan dalam pendeteksian suara, iris mata, sidik jari, analisa tekstur, karena keefektifannya mengenali pola.

KONSEP RANCANGAN

1. Pra-Pengolahan

Proses pra-pengolahan atau lebih dikenal *pre-processing* adalah langkah memperbaiki citra untuk menonjolkan karakter citra yang ingin diekstraksi.

2. Algoritma Pra-Pengolahan

a. Pengambilan Citra

Citra iris ini berupa citra mata bagian mata sebelah kanan dari berbagai macam ras dan etnik yang diambil dari database CASIA versi 4.0 dan UBRIS.v2.

b. Ekstraksi Iris Mata

1) Akuisisi citra iris mata

2) Proses pengaturan intensitas

3) *Autocrop*

4) Penapisan citra dengan menggunakan Tapis Gabor Wavelet

3. Pembentukan *Hidden Markov Model*

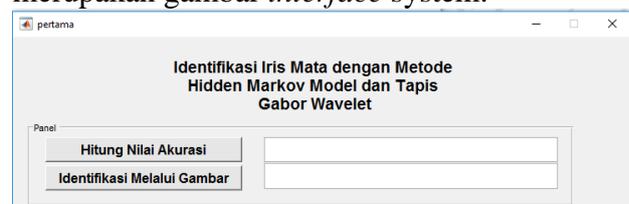
a. Proses pembuatan *database citra iris mata*

b. Pembuatan penghitung nilai keakuratan pengenalan iris mata

c. Pembuatan pengenalan iris mata melalui gambar

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian iris mata pada skripsi ini digunakan 40 sampel individu, dimana setiap individu terdapat 10 gambar/file iris mata dalam format .jpg. Sistem pengenalan iris mata menggunakan tapis Gabor Wavelet dan metode *Hidden Markov Model* digunakan jumlah iterasi dan jumlah blok yang berbeda sebagai pembandingan. Algoritma yang digunakan dalam metode *Hidden Markov Model* pada sistem ini adalah Algoritma Baum-Welch. Berikut merupakan gambar *interface system*.



Gambar 1. Gambar Interface Sistem pada MATLAB

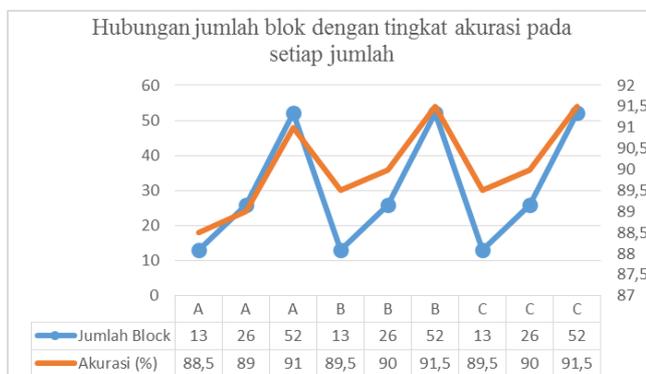
Nilai keakuratan atau tingkat akurasi pada sistem dalam satuan persen dapat diketahui setelah user menekan tombol Hitung Nilai Akurasi. Setelah ditekan sistem pada MATLAB

akan menghitung nilai keakuratan sistem yang ditunjukkan pada sisi tombol Hitung Nilai Akurasi. Nilai keakuratan pada sistem sudah dalam satuan persen, sehingga dapat mempermudah user dalam mengetahui nilai keakuratan dari sistem yang dijalankan. Berikut merupakan hasil uji coba yang dilakukan:

Tabel 1. Tabel Hasil Uji Coba Sistem Identifikasi Iris Mata

Jumlah Iterasi	Jumlah Blok	Akurasi (%)
1	13	88,50
1	26	89,00
1	52	91,00
10	13	89,50
10	26	90,00
10	52	91,50
20	13	89,50
20	26	90,00
20	52	91,50

Hubungan jumlah blok dengan tingkat akurasi pada identifikasi iris mata dengan jumlah iterasi 1, 10, dan 20 ditunjukkan pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Grafik Hubungan jumlah blok dengan tingkat akurasi pada setiap jumlah iterasi.

Keterangan:

- A menunjukkan jumlah iterasi 1
- B menunjukkan jumlah iterasi 10
- C menunjukkan jumlah iterasi 20

Pengaruh jumlah iterasi terhadap tingkat keberhasilan dalam proses identifikasi iris mata dapat dilihat dari variasi jumlah iterasi. Apabila jumlah blok yang dibuat tetap namun dengan jumlah iterasi yang divariasikan antara 1 dan 10 maka akan dapat didapat peningkatan besarnya

tingkat akurasi. Namun pada jumlah iterasi 20 menunjukkan hasil yang sama dengan jumlah iterasi 10, hal tersebut disebabkan karena jumlah iterasi 10 merupakan iterasi maksimal pada sistem pengenalan iris mata dengan menggunakan tapis Gabor Wavelet. Pengaruh jumlah blok terhadap tingkat keberhasilan dalam proses identifikasi iris mata dapat dilihat dari variasi jumlah blok. Apabila jumlah iterasi yang dibuat tetap namun dengan jumlah blok yang divariasikan yaitu 13, 26, dan 52, maka akan dapat didapat peningkatan besarnya tingkat akurasi.

Tingkat akurasi pada sistem identifikasi iris mata dapat menghasilkan nilai yang berbeda tergantung cara pengolahan awal / pre-processing citra asli iris mata. Penggunaan filter gambar yang berbeda dapat menunjukkan hasil yang berbeda. Pada skripsi ini digunakan filter gambar Gabor Wavelet dimana filter tersebut dapat memberikan tingkat akurasi tertinggi sebesar 91,5% pada jumlah blok 52 pada iterasi 10 dan 20.

Selain filter Gabor Wavelet terdapat filter lain yang ternyata menunjukkan hasil tingkat akurasi yang lebih besar yaitu 2D order statistic filter (ORDFILT2). Hal itu disebabkan karena filter tersebut menggantikan setiap elemen dalam citra asli oleh elemen order dalam kumpulan tetangga yang disortir ditentukan oleh elemen nol dalam domain. Sehingga elemen untuk menggantikan piksel pada citra asli ditetapkan dalam bilangan bulat skalar yang lebih spesifik. Berikut perbandingan tingkat akurasi pada filter Gabor Wavelet dan 2D order statistic filter (ORDFILT2):

Tabel 2. Perbandingan tingkat akurasi pada filter Gabor Wavelet dan 2D order statistic filter (ORDFILT2).

Jumlah Iterasi	Jumlah Blok	Akurasi (%) pada Gabor Wavelet	Akurasi (%) pada 2D ORDFILT2
1	13	88,50	77,00
1	26	89,00	94,50
1	52	91,00	98,00
10	13	89,50	81,00
10	26	90,00	95,50
10	52	91,50	98,50
20	13	89,50	82,50

20	26	90,00	96,00
20	52	91,50	98,50

Dari tabel tersebut diketahui bahwa tingkat akurasi dengan menggunakan 2D *order statistic filter* (ORDFILT2) lebih tinggi dibandingkan dengan filter Gabor Wavelet pada jumlah iterasi dan blok yang tinggi, meskipun dalam jumlah iterasi dan blok rendah 2D *order statistic filter* (ORDFILT2) memberikan tingkat akurasi yang lebih rendah.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Implementasi penggunaan algoritma pengenalan iris mata menggunakan tapis Gabor wavelet dengan metode Hidden Markov Model dilakukan dengan memvariasikan jumlah iterasi dan jumlah blok, dimana jumlah iterasi yang digunakan yaitu 1, 10 dan 20, sedangkan jumlah blok yang digunakan yaitu 13, 26, dan 52.
2. Pengenalan iris mata menggunakan tapis Gabor wavelet dengan metode Hidden Markov Model memiliki tingkat keberhasilan tertinggi pada jumlah blok 52 dan jumlah iterasi 10 dan 20, yaitu sebesar 91,50%.
3. Jumlah iterasi dan jumlah blok mempengaruhi tingkat iterasi pada sistem. Namun jika jumlah iterasi telah maksimal maka bila jumlah iterasi ditambah tetap menunjukkan hasil yang sama

dengan iterasi maksimal, seperti pada iterasi 10 dan 20.

4. Terdapat solusi lain dalam meningkatkan sistem pengenalan iris mata, salah satunya dengan menggunakan filter yang berbeda yaitu 2D order statistic filter (ORDFILT2), dimana dengan filter tersebut sistem dapat memberikan tingkat keakuratan sebesar 98,50%.

Saran

1. Untuk mendapat tingkat akurasi yang lebih tinggi diperlukan pencocokan filter yang sesuai dengan metode Hidden Markov Model.
2. Penggantian algoritma Baum-Welch dengan algoritma Viterbi dapat dibandingkan untuk mengetahui tingkat akurasi pada sistem metode Hidden Markov Model.

DAFTAR PUSTAKA

- Anil K. Jain, Arun Ross and Salil Prabhakar. (2004). "An Introduction to Biometric Recognition". New York: Springer. ISBN-13: 978-0387773254
- Karmilasari, Dr dan Tri Putriyati Permata. (2011). "Segmentasi Iris Mata Menggunakan Metode Deteksi Tepi Dan Operasi Morfologi". Skripsi Universitas Gunadharma
- Munir, R. (2004). "Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik". Edisi Pertama. Informatika Bandung.