

USULAN TUGAS AKHIR

1. IDENTITAS PENGUSUL

NAMA : Afdhal Basith Anugrah
NRP : 5112100153
DOSEN WALI : Sarwosri, S.Kom.,MT.
DOSEN PEMBIMBING : 1. Dr. Nanik Suciati, S.Kom., M.Kom.
2. Dr. Chastine Fatichah, S.Kom., M.Kom.

2. JUDUL TUGAS AKHIR

“Implementasi Pengenalan Iris Mata menggunakan metode *Support Vector Machines* dan *Hamming Distance*”

3. LATAR BELAKANG

Sekarang ini teknologi biometrik banyak digunakan untuk melakukan verifikasi dan pengenalan identitas seseorang. Pengenalan tersebut dilakukan berdasarkan karakter fisik atau karakter tingkah laku yang unik seseorang. Tiap individu mempunyai karakter fisik yang berbeda-beda setelah beranjak dewasa. Karakter-karakter ini bisa digunakan untuk berbagai keperluan, terutama untuk pengenalan dan verifikasi. Contoh karakter fisik tersebut adalah muka, sidik jari, telinga, telapak tangan, iris mata, dan sebagainya. Sedangkan contoh karakter tingkah laku adalah pola berjalan, aksen berbicara, atau tanda tangan seseorang. Kedua karakter ini memberikan informasi yang unik untuk tiap orang dan bisa digunakan untuk melakukan verifikasi dan pengenalan.

Dalam teknologi biometrik ini, akan dilakukan pengenalan melalui karakter fisik melalui iris mata untuk verifikasi dan pengenalan seseorang. Iris mata adalah bagian dari tubuh manusia yang mempunyai tekstur yang berbeda-beda pada masing-

masing individu. Iris mata tidak mengalami perubahan meski mengalami penuaan sekalipun. Iris mata juga mudah untuk dicitrakan pada jarak yang sesuai dari subjek dengan penggunaan alat yang ada, misalnya kamera.

Usulan tugas akhir ini adalah membuat perangkat lunak yang dapat mengenali iris mata. Metode *Haar Wavelet* digunakan untuk ekstraksi fitur. Sedangkan untuk klasifikasi menggunakan *Support Vector Machines* dan *Hamming Distances* [1].

4. RUMUSAN MASALAH

Dalam usulan tugas akhir ini, beberapa rumusan masalah yang mendasari diantaranya:

1. Bagaimana penggunaan ekstraksi fitur dengan *Haar Wavelet* ?
2. Bagaimana mengenali iris mata menggunakan metode klasifikasi *Support Vector Machines* dan *Hamming Distance* ?

5. BATASAN MASALAH

Dalam usulan tugas akhir ini terdapat beberapa batasan terkait implementasi tugas akhir ke depan, diantaranya:

1. Menggunakan Matlab 8.3 [2] untuk pengimplementasian perangkat lunak yang akan dibuat.
2. Database citra mata yang digunakan adalah database *The Chinese Academy of Sciences Institute of Automation (CASIA)*.
3. Data yang digunakan untuk data latih dan data uji berupa citra mata dari database CASIA.

6. TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah untuk membuat sebuah implementasi perangkat lunak yang dapat melakukan pengenalan iris mata.

7. MANFAAT TUGAS AKHIR

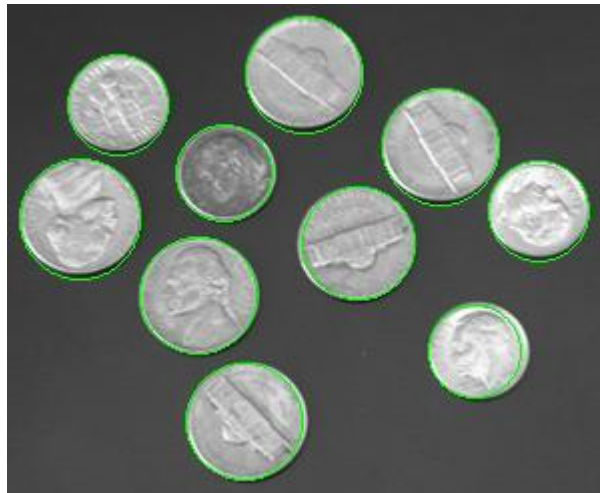
Manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah menghasilkan perangkat lunak yang berdasarkan teknologi biometrik. Perangkat lunak tersebut dapat melakukan pengenalan melalui gambar iris mata. Harapannya, dengan pembuatan perangkat lunak ini, akan dapat melakukan pendeteksian identitas seseorang melalui iris mata. Sehingga dapat melakukan proses verifikasi menjadi lebih cepat.

8. TINJAUAN PUSTAKA

Berikut beberapa tinjauan pustaka yang akan dipakai dalam tugas akhir ini, diantaranya adalah metode *Hough Transform*, *Haar Wavelet*, *Support Vector Machine*, dan *Hamming Distance*.

8.1. Hough Transform

Transformasi Hough adalah suatu algoritma untuk mencari bentuk fitur tertentu seperti garis atau lingkaran dalam sebuah gambar digital [3]. Pada umumnya, Transformasi Hough dapat diterapkan pada banyak permasalahan pada visi komputer karena kebanyakan gambar mengandung boundaries(batas) yang membentuk sebuah garis. Dalam hal ini, Transform Hough akan digunakan untuk mencari lingkaran pada citra mata, yaitu lingkaran pupil dan lingkaran iris. *Hough Transform Circular* dapat digunakan untuk menentukan radius dan koordinat pusat pupil dan daerah iris [4]. Dibawah ini contoh pengaplikasian *Hough Transform Circular* pada citra koin.



Gambar 1. Pengaplikasian *Hough Transform* pada citra koin

8.2. Haar Wavelet

Transformasi Haar Wavelet adalah sebuah transformasi gambar dari sebuah gambar menjadi sebuah gelombang. Wavelet Haar merupakan wavelet yang *compactly supported*, wavelet yang tertua dan sederhana. Wavelet Haar masuk dalam kategori ortogonal dan terdukung secara kompak, karena Wavelet Haar sama dengan Wavelet db1(Daubechies orde 1) [5]. Wavelet Haar ini digunakan untuk mentransformasikan gambar kedalam transformasi yang mempunyai tingkatan(level) yang disebut proses dekomposisi. Proses tersebut akan mendekomposisi citra menjadi empat subbidang. Bidang tersebut adalah LL, LH, HL, HH. Dekomposisi ini dapat dilanjutkan kembali dengan citra LL

sebagai masukan untuk mendapatkan tahap dekomposisi selanjutnya. Gambar dibawah ini menunjukan suatu citra dekomposisi level 1 sampai level 3.



Gambar 2. Proses Dekomposisi *Haar Wavelet* sampai dengan level 3

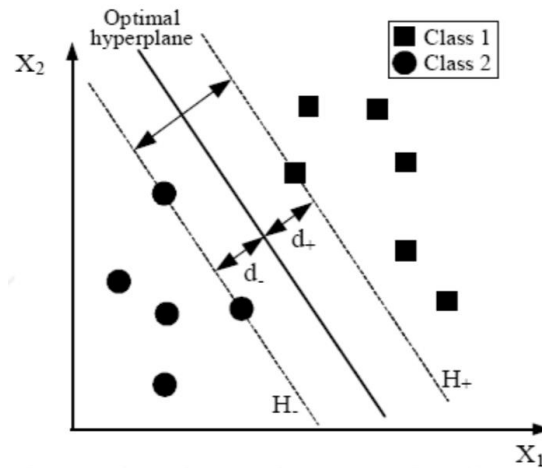
8.3. Normalisasi

Algoritma Daugman digunakan sebagai langkah awal untuk lokalisasi iris bagian dalam dan luar. Dengan menggunakan algoritma tersebut, dapat dideteksi pusat dan diameter dari iris dan pupil. Metode ini memanfaatkan kedua geometri melingkar dari iris dan pupil. Mirip seperti pendeteksian tepi untuk batas yang mempunyai bentuk melingkar karena saturasi sclera selalu lebih cerah daripada saturasi iris dan saturasi pupil selalu lebih gelap dari iris [6].

Tahap ini diperlukan karena mata manusia bervariasi pada suatu waktu dan di waktu yang lain, seperti ukuran optik iris, posisi pupil pada iris, dan orientasi iris yang berubah. Dengan normalisasi, citra iris direpresentasikan lebih baik tanpa memperhatikan penyekalaan atau perbesaran [7].

8.4. Support Vector Machine

Support Vector Machine (SVM) adalah teknik *matching* yang didasarkan pada prinsip minimalisasi resiko struktural (*minimizing classification error*). SVM menggunakan teknik klasifikasi yang mengklasifikasikan dua kategori menggunakan representasi node-node yang disebut *Classifier* [8]. Ada dua aspek penting dalam SVM sebagai *Classifier*. Aspek pertama adalah penentuan garis(*hyperlane*) optimal yang akan memisahkan dua label yang berbeda dan aspek lainnya adalah transformasi klasifikasi *non-linearly seperable problem* kedalam klasifikasi *linearly seperable problem*. *Hyperlane* yang akan digunakan adalah *hyperlane* yang mempunyai jarak terpendek yang sama antar dua label. Representasi dari data-data yang digunakan akan membentuk suatu titik-titik dimana titik tersebut sudah memiliki label sendiri. Jarak minimum antara dua label antara *hyperplane* dengan data training disebut margin. *Hyperplane* terbaik diperoleh dengan memaksimalkan margin. Untuk visualisasi data bisa dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Representasi SVM

Setelah mendapatkan *hyperlane* yang optimal, maka data uji bisa diklasifikasikan.

8.5. Hamming Distance

Hamming Distance memberikan ukuran seberapa banyak bit yang sama diantara dua pola bit. Dengan menggunakan Hamming Distance dari dua pola bit, dapat diketahui jika dua pola yang dihasilkan itu sama atau tidak [9]. Pada Hamming Distance, vektor fitur direpresentasikan dengan bilangan biner karena lebih mudah untuk menentukan perbedaan antara dua kode biner daripada bilangan biasa. Selain itu, vektor Boolean selalu lebih mudah untuk dibandingkan dan dimanipulasi.

Metode ini pada dasarnya adalah fungsi eksklusif OR (XOR) antara dua pola bit. Setiap bit pada vektor fitur citra input dibandingkan dengan vektor fitur dalam database. Jika dua bit tersebut memberikan nilai biner yang kembar (1 atau 0), maka operasi XOR memberikan nilai 0 pada perbandingan tersebut. Sebaliknya, jika dua bit yang dibandingkan itu berbeda, operasi akan memberikan nilai 1 pada perbandingan tersebut [10].

A	B	out
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Gambar 4. Tabel Kebenaran operasi XOR

Hamming Distance didefinisikan oleh jumlah dari operasi XOR antara dua pola bit, yang formulanya adalah sebagai berikut,

$$HD = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N X_j (XOR) Y_j$$

dimana N adalah dimensi dari vektor fitur, X_j adalah komponen ke-j dari vektor fitur yang ditampilkan. Y_j adalah komponen ke-j dari vektor fitur yang diacu.

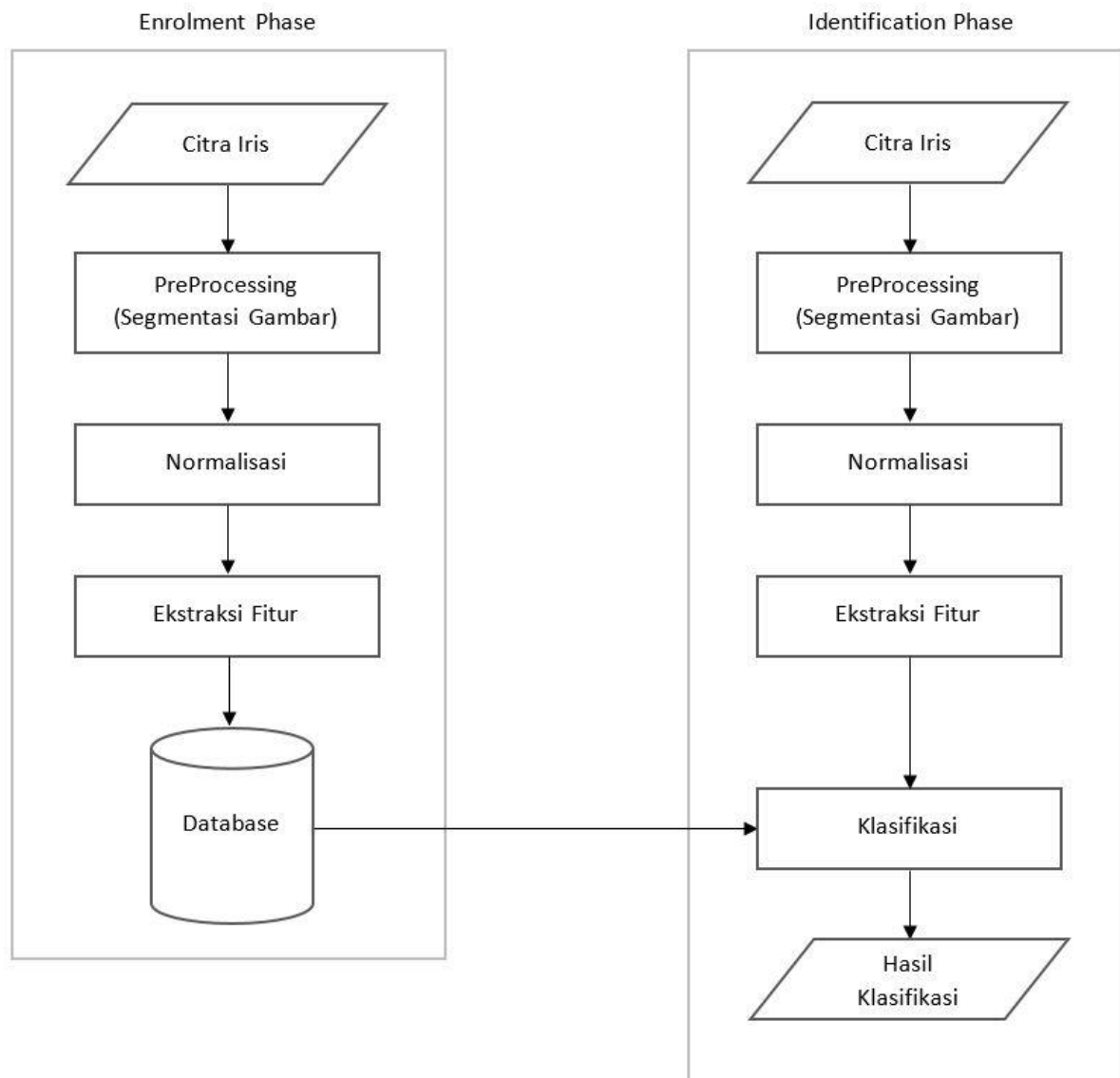
9. RINGKASAN ISI TUGAS AKHIR

Teknologi biometrik adalah teknologi yang berkaitan erat dengan pengenalan identitas seseorang berdasarkan karakter fisik seseorang, salah satu contohnya adalah iris mata. Iris mata digunakan dalam aplikasi biometrik karena kompleksitas psikologi organ tersebut memiliki pola struktur yang unik, sangat stabil (tidak berubah), dan dapat dilihat dari jarak tertentu. Sehingga pola iris mata dapat digunakan dalam melakukan pengenalan dengan cara mengekstraksi ciri unik tersebut.

Dalam tugas akhir ini akan dibuat sebuah perangkat lunak yang menggunakan data citra mata. Data citra mata tersebut berasal dari database *The Chinese Academy of Sciences Institute of Automation (CASIA)* yang bisa diunduh dari <http://www.biometrics.idealtest.org>. Database ini berisi citra mata berformat .bmp dan berpixel abu-abu (*grayscale*). Dari database citra mata CASIA, empat citra mata dari setiap kelas akan digunakan sebagai data latih dan sisa tiga citra mata digunakan sebagai data uji. akan dideteksi iris mata yang ada pada citra tersebut. Kemudian perangkat lunak ini diharapkan bisa mengenali iris mata sesuai dengan data uji.

Pada pembuatan aplikasi ini, terlihat pada diagram alur proses, secara keseluruhan, terdapat dua tahapan utama, yaitu proses *Enrolment Phase* dan *Identification Phase*. *Enrolment Phase* adalah proses untuk mengumpulkan hasil ekstraksi fitur data latih citra mata ke dalam sebuah database. Kemudian *Identification Phase* digunakan sebagai proses identifikasi yang menggunakan data uji citra mata. Setelah itu akan menghasilkan klasifikasi dari data uji citra mata tersebut.

Pada tahapan *Enrolment Phase* dan *Identification Phase* terdapat beberapa proses yang sama, yaitu pengambilan citra iris, PreProcessing, Normalisasi, dan Ekstraksi Fitur. Proses pertama adalah pengambilan citra iris untuk membaca citra mata yang berasal dari dataset CASIA. Kemudian dari citra mata yang sudah dibaca, dilakukan PreProcessing pada citra mata, yang berupa pengidentifikasian iris mata dengan menggunakan *Hough Transform* dan menghilangkan noise-noise yang tidak perlu seperti bulu mata, kelopak mata, dsb. Setelah wilayah iris berhasil tersegmentasi dari sebuah gambar mata, tahap berikutnya adalah Normalisasi untuk mentransformasikan wilayah iris sehingga memiliki dimensi yang tetap untuk memungkinkan perbandingan dan melakukan lokalisasi iris bagian dalam dan luar. Dengan menggunakan algoritma *Daugman*, dapat dideteksi pusat dan diameter dari iris dan pupil. Hasil dari proses normalisasi tersebut kemudian dilakukan Ekstraksi Fitur dengan menggunakan metode *Haar Wavelet Decomposition level 3*.



Gambar 5. Diagram Alur Proses Pengenalan Iris Mata

Selanjutnya akan dilakukan proses pengenalan pada hasil ekstraksi fitur pada kedua tahapan. Hasil ekstraksi fitur citra latih dari *Enrolment Phase* akan dikumpulkan dan disimpan dalam database. Sedangkan hasil ekstraksi fitur sebuah citra uji dari *Identification Phase* akan dilakukan klasifikasi dengan kumpulan ekstraksi fitur didalam database menggunakan metode SVM dan *Hamming Distance*. Setelah selesai melakukan proses *Matching*, maka akan mengeluarkan hasil klasifikasi untuk citra uji tersebut, termasuk kedalam kelas manakah citra uji tersebut.

Perangkat lunak yang akan dibangun menggunakan MATLAB 8.3 (2014a). Masukannya berupa data uji citra mata dari database CASIA dan keluarannya adalah hasil klasifikasi dari citra masukan itu.

10.METODOLOGI

a. Penyusunan proposal tugas akhir

Proposal tugas akhir ini menjelaskan tentang deskripsi pendahuluan dari tugas akhir yang ingin diimplementasikan. Pendahuluan terdiri atas hal yang menjadi latar belakang diajukan usulan tugas akhir, rumusan masalah yang akan diangkat, batasan masalah, tujuan dari pembuatan, dan manfaat dari hasil pembuatan tugas akhir. Selain itu dijelaskan pula tinjauan pustaka yang digunakan sebagai referensi pendukung pembuatan tugas akhir. Sub bab metodologi berisi penjelasan mengenai tahapan penyusunan tugas akhir mulai dari penyusunan proposal hingga penyusunan buku tugas akhir. Terdapat pula sub bab jadwal kegiatan yang menjelaskan jadwal pengerjaan tugas akhir. Tugas akhir yang ingin diimplementasikan adalah perangkat lunak yang dapat melakukan pengenalan iris mata menggunakan metode-metode yang sudah dijelaskan sebelumnya.

b. Studi literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian dan pemahaman literatur yang berhubungan untuk dijadikan referensi pengerjaan Tugas Akhir. Literatur yang digunakan meliputi buku referensi, *internet*, dan materi-materi kuliah yang berhubungan dengan metode yang akan digunakan. Terutama pada bagian *Haar Wavelet*, *Support Vector Machine*, dan *Hamming Distance*. Selain itu juga dipelajari citra mata yang berasal dari database CASIA.

c. Analisis dan desain perangkat lunak

Pada tahap ini dilakukan perancangan terhadap perangkat lunak yang akan diimplementasikan. Perancangan ini berdasarkan hasil analisis dari studi literatur yang telah dilakukan. Dalam pengembangannya akan digunakan fungsi-fungsi yang diperlukan dan *Image Processing Toolbox*. Desain antarmuka juga dirancang pada tahap ini.

d. Implementasi perangkat lunak

Pada tahap ini dilakukan implementasi dari rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Bahasa yang digunakan adalah MATLAB 8.3 dengan *Image Processing Toolbox* yang berisi fungsi-fungsi standar pengolahan citra.

e. Pengujian dan evaluasi

Pada tahap ini dilakukan uji coba terhadap perangkat lunak yang nantinya telah selesai dibuat. Pada tahap uji coba, pengujian dilakukan dengan menggunakan database citra mata CASIA yang terdiri dari 108 kelas. Kemudian dari tiap kelas tersebut dibagi menjadi dua bagian, yaitu *training*

data dan *testing data*. Selanjutnya kedua data tersebut dibandingkan dan menghasilkan hasil klasifikasi yang cocok sesuai kebutuhan uji coba.

f. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang menjelaskan dasar teori dan metode yang digunakan dalam tugas akhir ini serta hasil dari implementasi aplikasi perangkat lunak yang telah dibuat. Sistematika penulisan buku tugas akhir secara garis besar antara lain:

1. Pendahuluan
 - a. Latar Belakang
 - b. Rumusan Masalah
 - c. Batasan Tugas Akhir
 - d. Tujuan
 - e. Metodologi
 - f. Sistematika Penulisan
2. Tinjauan Pustaka
3. Desain dan Implementasi
4. Pengujian dan Evaluasi
5. Kesimpulan dan Saran
6. Daftar Pustaka

11. JADWAL KEGIATAN

Tahapan	2015 - 2016																							
	Desember				Januari				Februari				Maret				April				Mei			
Penyusunan Proposal																								
Studi Literatur																								
Implementasi Algoritma																								
Pengujian dan Evaluasi																								
Penyusunan Buku																								

12. DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Rai dan A. Yadav, "Iris Recognition using Combined Support Vector Machine and Hamming Distance Approach," *Expert Sytem with Applications*, pp. 588-593, 2013.
- [2] I. MATLAB 8.3 (2014a) of MathWorks, "MATLAB," USA.
- [3] N. Cherabit, F. Z. Chelali dan A. Djeradi, "Circular Hough Transform for Iris localization," *Scientific & Academic Publishing*, 2012.
- [4] P. Verma, "Hough Transform Method for Iris Recognition," *IJEET*, 2012.
- [5] T. D. Prihartono, R. Isnanto dan I. Santoso, "Identifikasi Iris Mata Menggunakan Alihragam Wavelet Haar," *TRANSMISI*, 2011.
- [6] A. A. Ibrahim, "Iris Recognition using Haar Wavelet," *Journal of Al-Nahrain*, vol. 17, pp. 80-86, 2014.
- [7] F. D, "Relations between the statistics of natural images and the response properties of cortical cells," *Journal of the Optical Society of America*, vol. 4, pp. 2379-2394, 1987.
- [8] D. K. SRIVASTAVA dan L. BHAMBHU, "DATA CLASSIFICATION USING SUPPORT VECTOR," *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, p. 7, 2009.
- [9] Hasimah dan S. Momoh, "Iris Reconition System using Support Vector Machine".
- [10] J. Landre dan F. Truchetet, "Image Retrieval with Binary Hamming Distance".