

ABSTRAK

Dalam suatu sistem biasanya diperlukan suatu otentikasi berupa *Personal Identification Number (PIN)* atau password. Sehingga ada kemungkinan password dan *PIN* ini hilang atau diketahui orang lain. Oleh karena itu diperlukan suatu teknik otentikasi lain.

Oleh karena itu dikembangkan solusi untuk mengidentifikasi seseorang. Identifikasi tersebut meliputi identifikasi secara fisik seperti struktur permukaan tubuh dan suara. *Biometric* adalah salah satu ilmu pengetahuan yang mengukur dan mengolah perbedaan dari bentuk tubuh manusia. Contohnya identifikasi dari perbedaan sidik jari, bola mata atau iris, dan suara. Salah satu metode pengenalan yang cukup akurat adalah identifikasi sidik jari.

Dalam Tugas Akhir ini akan direalisasikan identifikasi dan pencocokan pola citra sidik jari dengan metode *Alignment-based Match*. Metode ini mencocokkan pola antar tiap citra sidik jari melalui perbedaan percabangan dan titik akhir dari *minutia* citra sidik jari tersebut sehingga dapat menghasilkan beberapa titik atau tanda yang akan menjadi perbandingan dalam pencocokan sidik jari tersebut.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap seratus dua puluh citra sidik jari didapat beragam persentase kecocokan. Dari tiga citra sidik jari yang dibandingkan ke seratus dua puluh citra sidik jari lainnya, perangkat lunak menghasilkan nilai kecocokan rata-rata sebesar dua puluh persen. Perangkat lunak hanya dapat mencocokkan dengan nilai kecocokan rata-rata sebesar tiga puluh persen terhadap sidik jari yang sama dengan rotasi sampai 10 °. Perangkat lunak tidak dapat menghasilkan nilai persen kecocokan yang maksimal karena input sidik jari masih offline, kualitas input citra sidik jari tidak sempurna, serta perbedaan tekanan pada saat pengambilan citra input sidik jari.

ABSTRACT

Usually, a system needs an authentication like Personal Identification Number (PIN) or password. So will be possible this PIN and password lost or known by others. To overcome this problem, it is needed another authentication technique.

Therefore, it is important to develop a solution to identify someone. This identification include physically identification, like the structure surface of one's body and his/her voice. Biometric is one of the science which measure and processes differences of human being body form. For example identifying the differences of fingerprint, iris or eyeball, and voice. One of the recognition method which accurate enough is fingerprint identification.

In this Final Project that will be realized is to identify and recognize the fingerprint image pattern by using Alignment-Based Match method. This method checks the pattern between every fingerprint image through differences of branch and determination of fingerprint image minutia so that can yield some signs or dots which becomes the comparison in recognition of fingerprint.

Based on the result of examination for one hundred and twenty fingerprint images the result show variety of match percentages. From the three fingerprint images that have been compared to one hundred and twenty other fingerprint images, the software yields the average match percentage score about twenty percent. The software can only recognize with the average match score about thirtieth percent for maximal 10 ° rotation. The software cannot yield the maximal recognition because the fingerprint input is still offline, the quality of imperfect fingerprint image input, and also the difference pressures at the intake of fingerprint input image.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x

Bab I Pendahuluan

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	1
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Sistematika Penulisan	2

Bab II Landasan Teori

2.1. Pendahuluan	4
2.2. Sidik Jari	5
2.3. Operasi Morfologi	8
2.3.1. Pencarian Batas atau Kontur	11
2.3.2. Dilasi	12
2.3.3. Erosi	13
2.3.4. Penutupan (closing)	13
2.3.5. Pembukaan (opening)	14
2.3.6. Pengisian (filling)	15
2.3.7. Pelabelan Obyek	16
2.3.8. Pengerangkaan (Skeletonization)	17
2.4. Transformasi Fourier	20
2.4.1. Fungsi kontinu 1 variabel $f(x)$	20
2.4.2. Fungsi kontinu 2 variabel $f(x,y)$	21

2.4.3. Fungsi diskrit 1 variabel $f(x)$	21
2.4.4. Fungsi diskrit 2 variabel $f(x,y)$	22
2.5. Metode Alignment-based Match	22

Bab III Cara Kerja dan Perancangan Perangkat Lunak

3.1. Proses Pencocokan Sidik Jari	23
3.2. Tahap Preprocessing	25
3.2.1 Enhancement Citra Sidik jari	25
3.2.1.1 Histogram Equalization	25
3.2.1.2 Enhancement Sidik Jari dengan Transformasi Fourier	26
3.2.2 Binerisasi Citra Sidik jari	27
3.2.3 Segmentasi Citra Sidik Jari	27
3.2.3.1. Block Direction Estimation	28
3.2.3.2. Ekstraksi ROI dengan Operasi Morfologi ...	29
3.3. Ekstraksi Minutia	30
3.3.1. Penipisan Ridge Sidik Jari	30
3.3.2. Penandaan Minutia	31
3.4. Tahap Postprocessing	32
3.4.1. Penghilangan Minutia Palsu	32
3.4.2. Menyatukan Titik Akhir dan Percabangan	34
3.5. Minutia Match	36
3.5.1. Alignment Stage	36
3.5.2. Match Stage	38

Bab IV Analisa dan Hasil Simulasi

4.1. Hasil Simulasi Pengidentifikasian Sidik Jari	41
4.2. Hasil Simulasi Pencocokan Sidik Jari	47

Bab V Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan	56
5.2. Saran	56

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A : Listing Program	A-1
LAMPIRAN B : Gambar Sidik Jari	B-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1.	Beberapa contoh papillary ridge	6
Gambar II.2.	Moore Neighborhood	9
Gambar II.3.	Contoh titik terisolasi, titik akhir, dan titik batas	11
Gambar II.4.	Hasil pencarian batas citra.....	12
Gambar II.5.	Hasil operasi dilasi.....	13
Gambar II.6.	Hasil operasi erosi	13
Gambar II.7.	Hasil operasi penutupan (closing)	14
Gambar II.8.	Hasil operasi pembukaan (opening)	15
Gambar II.9.	Hasil operasi pengisian terhubung-4	15
Gambar II.10.	Hasil operasi pelabelan terhubung-4	17
Gambar II.11.	Contoh titik yang tidak memenuhi kriteria 1 algoritma Hilditch	18
Gambar II.12.	Contoh titik yang tidak memenuhi kriteria 2 algoritma Hilditch	18
Gambar II.13.	Contoh titik pada kriteria 3 algoritma Hilditch	19
Gambar II.14.	Contoh titik pada kriteria 4 algoritma Hilditch	19
Gambar II.15	Hasil operasi pengerangkaan	20
Gambar II.16	Contoh pola yang akan hilang dikikis oleh algoritma Hilditch	20
Gambar II.17	Fungsi diskrit 1 variabel	21
Gambar III.1	Sistem pencocokan sidik jari secara sederhana	23
Gambar III.2.	Ekstraksi minutia	24
Gambar III.3.	Minutia matcher	25
Gambar III.4.	Grafik proses histogram equalization	26
Gambar III.5.	Proses Ekstraksi ROI dengan operasi Morfologi	30
Gambar III.6.	Penentuan tanda minutia	31
Gambar III.7.	Struktur minutia yang salah	33
Gambar III.8	Sebuah percabangan menjadi tiga titik akhir	35
Gambar III.9.	Koordinat x, y, dan θ yang baru	37

Gambar III.10. Ilustrasi efek operasi translasi dan rotasi	38
Gambar III.11. Ilustrasi arah penentuan ridge pada minutia	39
Gambar III.12. Pasangan minutia yang cocok	40
Gambar IV.1. Citra sidik jari awal Agil_1.bmp	42
Gambar IV.2. Citra sidik jari Agil_1.bmp setelah dilakukan histogram equalization	42
Gambar IV.3. Citra sidik jari Agil_1.bmp setelah dilakukan enhancement oleh FFT	43
Gambar IV.4. Citra sidik jari Agil_1.bmp setelah dilakukan binerisasi	43
Gambar IV.5. Citra sidik jari Agil_1.bmp setelah dilakukan perkiraan aliran orientasi	44
Gambar IV.6. Citra sidik jari Agil_1.bmp setelah dilakukan Region of Interest	44
Gambar IV.7. Citra sidik jari Agil_1.bmp setelah dilakukan penipisan minutia	45
Gambar IV.8. Citra sidik jari Agil_1.bmp setelah dilakukan penghilangan patahan H	45
Gambar IV.9. Citra sidik jari Agil_1.bmp setelah dilakukan penghilangan Spike	46
Gambar IV.10. Citra sidik jari Agil_1.bmp setelah dilakukan ekstraksi minutia	46
Gambar IV.11. Citra sidik jari Agil_1.bmp setelah dilakukan ekstraksi minutia pada sidik jari asli	47
Gambar IV.12. Hasil persen kecocokan antara citra Agil_1.bmp dengan Agil_1.bmp	48
Gambar IV.13. Hasil persen kecocokan antara citra Agil_1.bmp dengan Hendrik.bmp	48

DAFTAR TABEL

Tabel I.I.	Tabel beberapa ukuran karakteristik anatomi sidik jari	7
Tabel IV.1	Tabel persen kecocokan antar dua sidik jari yang berbeda.....	49
Tabel IV.2.	Tabel persen kecocokan antar dua sidik jari yang sama dan telah dirotasi	54