

**STUDI PERBANDINGAN PROSES IDENTIFIKASI CITRA SIDIK JARI
MENGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN**

TUGAS AKHIR
STUDI LITERATUR



Oleh,

Ario Purwono

22053848

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta

2011

**STUDI PERBANDINGAN PROSES IDENTIFIKASI CITRA SIDIK JARI
MENGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN**

TUGAS AKHIR
STUDI LITERATUR



Diajukan Kepada Fakultas Teknologi Informasi Program Studi Teknik
Informatika

Universitas Kristen Duta Wacana

Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Komputer

Disusun Oleh:

Ario Purwono

22053848

**Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta**

2011

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul:

STUDI PERBANDINGAN PROSES IDENTIFIKASI CITRA SIDIK JARI MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan sarjana Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagai mana mestinya.

Jika di kemudian hari didapati bahwa skripsi ini adalah hasil dari plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 16 Desember 2011



(Ario Purwono)

22053848

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : **STUDI PERBANDINGAN PROSES IDENTIFIKASI
CITRA SIDIK JARI MENGGUNAKAN JARINGAN
SYARAF TIRUAN**

Nama : Ario Purwono

NIM : 22053848

Mata kuliah : Tugas Akhir Kode : TIW276

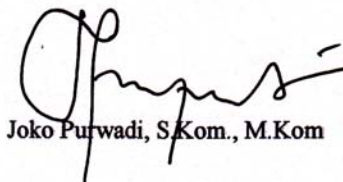
Semester : Genap Tahun Akademik : 2011/2012

Telah diperiksa dan disetujui

Di Yogyakarta,

Pada Tanggal... 2/2/2012

Dosen Pembimbing


Joko Purwadi, S.Kom., M.Kom

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

Studi Perbandingan Proses Identifikasi Citra Sidik Jari Menggunakan Jaringan
Saraf Tiruan

Oleh : Ario Purwono / 22053848


Dipertahankan di depan dewan Penguji Tugas Akhir / Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
Gelar Sarjana Komputer
Pada tanggal 4 Januari 2012

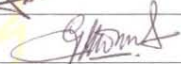
Yogyakarta, 6/2/2012

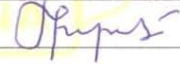
Mengesahkan,


Dewan Penguji :

1. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom
2. R. Gunawan S., Drs. MSi
3. Joko Purwadi S.Kom, M.Kom
4. Sri Suwarno Ir., M.Eng









Dekan



(Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT)

Ketua Program Studi



(Nugroho Agus Haryono, S.Si., M.Si.)

ABSTRAK

Sidik jari telah lama digunakan sebagai biometri untuk identifikasi dan verifikasi personal. Dengan keunikan dan kekhasan dari sebuah sidik jari, banyak ahli yang mengembangkan sistem identifikasi sidik jari. Banyaknya proses-proses yang ditemukan dalam pengembangan sistem identifikasi sidik jari ini mengatakan memiliki kehandalan yang baik dalam mendidentifikasi citra sidik jari. Dalam tulisan ini akan diulas sejumlah penelitian yang terkait dengan beberapa proses yang digunakan dalam pengidentifikasian sidik jari, baik yang menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) maupun tidak. Melalui studi ini diharapkan akan ditemukan arah yang jelas dalam pemanfaatan JST dan proses identifikasi atau verifikasi sidik jari bagi penelitian selanjutnya.

Kata kunci: sidik jari, jaringan syaraf tiruan, identifikasi, verifikasi



DAFTAR ISI

3.2. Analisis dan Rangkuman Hasil Proses Identifikasi Sidik Jari.....	55
3.2.1. Analisis Proses-Proses Identifikasi Citra Sidik Jari.....	56
3.2.2. Keunggulan dan Kelemahan Proses Identifikasi Sidik Jari.....	58
a) Klasifikasi Citra Sidik Jari menggunakan AFS [5].....	58
b) Identifikasi Sidik Jari Berdasarkan Skeleton Minutiae Extraction [9].....	58
c) Sistem Verifikasi Sidik Jari Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan [12].....	59
d) Sistem Identifikasi Sidik Jari dengan Ekstraksi Minutiae [4].....	59
e) Teknik Verifikasi Sidik Jari yang Efektif [6].....	59
3.2.3. Rangkuman Analisis Proses Identifikasi Sidik Jari.....	60
Bab 4 KESIMPULAN.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	63



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Klasifikasi untuk Penamaan Pixel <i>Ridge</i> [9][13].....	15
Tabel 2 Nilai Properti dari Crossing [9].....	23
Tabel 3 Efek Simpul Tersembunyi (<i>Hidden Node</i>) pada Persentase Keberhasilan [9]	26
Tabel 4 Data Eksperimental Sistem Verifikasi Sidik Jari [12].....	32
Tabel 5 Perbandingan Proses False <i>Minutiae</i> Removal dan Tanpa False <i>Minutiae</i> Removal [4] 40	
Tabel 6 Tabel Tingkat Kesalahan dengan Jumlah Neuron [4].....	42
Tabel 7 Hasil Tingkat Klasifikasi untuk Ukuran <i>Map</i> yang Berbeda [6].....	48
Tabel 8 Perbandingan Proses Identifikasi Citra Sidik Jari	56



UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Klasifikasi Sidik Jari [11].....	3
Gambar 2 Contoh Fitur-fitur pada Sidik Jari [12].....	4
Gambar 3 Karakteristik dari Ridge [11].....	5
Gambar 4 Lup yang dipergunakan dalam Proses Identifikasi [1].....	6
Gambar 5 Contoh Lapisan pada Jaringan Syaraf Tiruan [12].....	9
Gambar 6 Ekstraksi <i>Minutiae</i> : (a) Gambar Asli, (b) Setelah Peningkatan, (c) Setelah Penipisan, (d) Lokasi <i>Minutiae</i> ditemukan [5].....	14
Gambar 7 <i>Minutiae</i> Palsu [5].....	16
Gambar 8 Pencocokkan <i>Minutiae</i> : (a) Pola <i>Minutiae</i> , (b) Hasil yang Cocok, (c) Hasil yang Tidak Cocok [5].....	18
Gambar 9 Ilustrasi pada Sistem Identifikasi Berbasis Sidik Jari [9].....	21
Gambar 10 <i>Neighboring Pixels</i> [9].....	22
Gambar 11 (a) Gambar Asli Berwarna Abu-Abu, (b) Gambar Binerisasi Ke Hitam Putih, (c) Penipisan Gambar Hitam Putih, (d) Menentukan <i>Point Minutiae</i> dengan Arah Barat Daya (South West, SW) [9].....	23
Gambar 12 Diagram Blok sebuah Sistem Verifikasi Sidik Jari <i>Off-line</i> [12].....	28
Gambar 13 Fitur-Fitur dari sebuah Sidik jari [12].....	29
Gambar 14 Ekstraksi <i>Minutiae</i> dari Sampel Citra Sidik Jari Berukuran Matriks 16x16 [12].....	30
Gambar 15 Tiga Lapisan Jaringan Syaraf [12].....	31
Gambar 16 Sebuah Contoh dari Jaringan yang Rumit [4].....	38
Gambar 17 Grafik Perbandingan Kedua Proses False Removal [4].....	41
Gambar 18 Struktur Dasar SOM yang Terlatih, dimana Vektor Masukan X adalah Klas 2 [6]..	45
Gambar 19 Grafik Tiga Variasi dari Dua Tipe Sidik Jari yang membuktikan bahwa Gambar saling Isomorfis walaupun ada rotasi dan translasi <i>invariance</i> [6].....	51
Gambar 20 <i>Directed Hausdorff Distance</i> besar hanya karena sebuah <i>Single Outlier</i> [6].....	53
Gambar 21 FAR dengan Akurasi SOM berdasarkan Klasifikasi Sidik Jari [6].....	55

ABSTRAK

Sidik jari telah lama digunakan sebagai biometri untuk identifikasi dan verifikasi personal. Dengan keunikan dan kekhasan dari sebuah sidik jari, banyak ahli yang mengembangkan sistem identifikasi sidik jari. Banyaknya proses-proses yang ditemukan dalam pengembangan sistem identifikasi sidik jari ini mengatakan memiliki kehandalan yang baik dalam mendidentifikasi citra sidik jari. Dalam tulisan ini akan diulas sejumlah penelitian yang terkait dengan beberapa proses yang digunakan dalam pengidentifikasian sidik jari, baik yang menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) maupun tidak. Melalui studi ini diharapkan akan ditemukan arah yang jelas dalam pemanfaatan JST dan proses identifikasi atau verifikasi sidik jari bagi penelitian selanjutnya.

Kata kunci: sidik jari, jaringan syaraf tiruan, identifikasi, verifikasi



Bab 1

PENDAHULUAN

Sidik jari merupakan salah satu teknologi yang dapat digunakan dalam mengidentifikasi seseorang secara hukum. Bahkan sidik jari menjadi teknologi yang dirasa cukup handal, karena terbukti relatif akurat, aman, mudah, dan nyaman untuk dipakai sebagai identifikasi bila dibandingkan dengan sistem *biometric* yang lainnya seperti retina mata atau DNA. Penggunaan sidik jari sebagai alat bukti identitas pribadi sudah diakui di seluruh dunia. Sidik jari diyakini memiliki sifat unik dan permanen, dalam arti tidak ada pola sidik jari yang sama dan sidik jari seseorang tidak berubah sepanjang hidupnya. Pola sidik jari hanya akan berubah kalau terjadi kerusakan fisik pada permukaan jari. Asumsi-asumsi ini mendorong penggunaan sidik jari sebagai salah satu alat bukti yang sah secara hukum.

Dengan banyaknya manfaat dan keunggulan yang diberikan, proses identifikasi menggunakan sidik jari lambat laun menemukan permasalahannya sendiri. Jumlah data yang diproses dan perbedaan kualitas gambar yang diterima akan mempengaruhi hasil keluaran dari sebuah proses identifikasi citra sidik jari. Banyak usaha telah dilakukan para ahli untuk mempercepat proses pencocokan maupun proses pencarian. Perbaikan proses pencocokan biasanya dilakukan dengan cara memperjelas gambar pola sidik jari dan menonjolkan ciri khas (*features*) yang dimiliki oleh suatu sidik jari, sedangkan percepatan proses pencarian dilakukan dengan cara mengelompokkan pola sidik jari sejenis ke dalam suatu kelas tertentu.

Berbagai permasalahan yang ditemukan dalam proses identifikasi citra sidik jari memberikan ruang bagi para ahli dalam penggunaan proses-motode yang berbeda. Beberapa ahli menyatakan bahwa proses mereka dapat meningkatkan

kehandalan dalam proses identifikasi citra sidik jari dibanding dengan proses lain yang sudah ada [4]. Dibandingkan dengan proses yang sudah ada, proses ini dapat mengurangi tingkat kesalahan pada beberapa contoh sampel yang diberikan. Proses ini juga dapat menaikkan tingkat keakurasiannya sebesar 2,5 persen bahkan lebih dari proses yang sudah ada.

© UKDW

Bab 5

KESIMPULAN

Dari sejumlah literatur yang sudah dibahas pada bab-bab sebelumnya, ada beberapa kesimpulan yang didapat dari pembahasan proses identifikasi citra sidik jari. Kesimpulan-kesimpulan ini akan dijabarkan dengan poin-poin sebagai berikut.

- Pada jenis *on-line* masalah terbesar yang dihadapi adalah ketika adanya rotasi, translasi, dan penskalaan saat pengambilan citra sidik jari.
- Pada jenis *off-line* hanya tebal tinta dan penskalaan yang akan menjadi kendala dalam tingkat keberhasilan identifikasi ini.
- Jenis *off-line* yang masih menggunakan tinta dan kertas, maka jenis *on-line* lebih diutamakan untuk penggunaan pada aplikasi identifikasi dan atau verifikasi citra sidik jari.
- Penggabungan penggunaan algoritma *backpropagation* pada jenis *off-line* akan menghasilkan hasil pengenalan sidik jari yang terbaik.
- Penggabungan penggunaan algoritma SOM pada jenis *on-line* akan menghasilkan hasil pengenalan sidik jari yang terbaik.
- Jumlah variasi sampel yang digunakan akan memberikan rentang pada persentase hasil identifikasi.
- Penggunaan basis data dimungkinkan sebagai bahan acuan untuk meningkatkan kinerja proses identifikasi citra sidik jari. Dengan begitu, proses yang menggunakan basis data [4][6] mendapatkan nilai kecocokkan diatas rata-rata dari proses lain.
- Besaran piksel dapat mempengaruhi hasil kinerja proses identifikasi ini. Dengan besarnya piksel yang masuk menandakan semakin jelasnya citra sidik jari untuk diproses, sedangkan jika terlalu besar akan berpengaruh pada kinerja proses identifikasi (semakin besar piksel semakin besar data).

- Penggabungan *false minutiae removal* dengan algoritma *backpropagation* mendapat hasil tertinggi pada proses identifikasi berjenis *off-line*.
- Penggunaan *graph-based* dapat memberikan nilai evaluasi dalam peningkatan kinerja proses identifikasi [6].
- Peningkatan hasil identifikasi sidik jari dapat diperoleh dengan menambah jumlah input node dan hidden node pada proses [9].

© UKDW

DAFTAR PUSTAKA

1. Afsar, F. A. dkk.. 2004. "Fingerprint Identification and Verification System Using Minutiae Matching". National Conference on Emerging Technologies.
2. Allah, Mohamed Mostafa Abd. 2005. "Artificial Neural Networks Based Fingerprint Authentication With Clusters Algorithm". *Informatica* 29 (2005) 303-307.
3. Basu, Jayanta Kumar dkk.. 2010. "Use of Artificial Neural Network in Pattern Recognition". *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, Vol. 4, No. 2, April 2010.
4. Chatterjee, Atanu dkk.. 2010. "Fingerprint Identification and Verification System by Minutiae Extraction Using Artificial Neural Network". ISSN 2078-5828 (print), ISSN 2218-5224 (online), Volume 01, Issue 01, Manuscript Code: 100703.
5. Chaur-Chin, Chen dan Wang Yaw-Yi. 2003. "An AFIS Using Fingerprint Classification". Palmerston North. November 2003.
6. Gogoi, Minakshi dan D K Bhattacharyya. 2010. "An Effective Fingerprint Verification Technique". *Journal of Computer Science and Engineering*, Volume 1, Issue 1, May 2010.
7. Komarinski, Peter. *Automated Fingerprint Identification Systems (AFIS)*. ELSEVIER ACADEMIC PRESS.
8. Lee, Henry C. dan R. E. Gaensslen. 2001. *Advances in Fingerprint Technology*, Second Edition. Florida : CRC Press LLC.
9. Mahmood, Sozan Abdullah. 2011. "Fingerprint Identification Based on Skeleton Minutiae Extraction". ICGST AIML-11 Conference, Dubai, UAE, 12-14 April 2011.

10. Maltoni, D., Maio, D., “Neural Network Based Minutiae Filtering in Fingerprints” IEEEExplore, 1998.
11. Maltoni, D., Maio, D., Jain, A.K., Prabhakar, S., *Handbook of Fingerprint Recognition*, Springer, New York, 2003.
12. Rashid, Md. Mamunur dan A. K. M. Aktar Hossain. 2006. “Fingerprint Verification System Using Artificial Neural Network”. *Information Technology Journal* 5 (6): 1063-1067, 2006, ISSN 1812-5638.
13. Thomas, Tyson J.. 2000. “A Locally-connected Neural Network for Fingerprint Recognition”. *Proceedings of the LASTED International Conference, Intelligent Systems and Control 2000*. August 14-16, 2000 – Honolulu, Hawaii, USA.

