

Jurusan Teknik Informatika
Skripsi Sarjana Komputer
Semester Ganjil tahun 2007/2008

**AUTENTIKASI TANDA TANGAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE
FUZZY C – MEANS**

Febriansyah 0800759450
John Virlib Lestio 0800762514
Hendra Tanto 0800764122
Kelas/Kelompok : 07PAT/06

Abstrak

Metode autentikasi adalah suatu sistem untuk membuktikan kebenaran identitas seseorang apakah sesuai dengan yang diakui atau tidak. Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan autentikasi tanda tangan agar dapat meningkatkan keamanan dalam bertransaksi ataupun dalam meningkatkan keamanan dalam informasi data. Penulis menggunakan metode penelitian *Fuzzy C – Means* selain mengusulkan metode baru pada autentikasi tanda tangan, metode *Fuzzy C - Means* merupakan suatu teknik peng-*cluster*-an data yang mana dapat membantu pengelompokan tanda tangan asli dan palsu pada autentikasi ini. Sistem ini dirancang melalui beberapa tahapan, yaitu tahapan analisis, perancangan sistem, pengujian, dan evaluasi. Evaluasi dilakukan dengan tiga macam rangkaian fitur yang berbeda dengan pengujian yang terpisah. Hasil yang diperoleh 20 fitur dengan hasil 77.5%, 26 fitur dengan hasil 88.75% dan terakhir dan didapatkan hasil maksimal 92.5% dengan menggunakan rangkaian 34 fitur. Dapat disimpulkan dengan menggunakan 34 fitur keakuratan lebih tinggi dibanding fitur yang lain.

Kata Kunci : Tanda Tangan, Fuzzy C-Means, FCM

Prakarta

Puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas bantuan dan rahmat – Nya hingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan. setelah memperoleh bekal pendidikan selama masa perkuliahan, dicoba untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh dengan menyusun Laporan Skripsi kami yang berjudul “Autentikasi Tanda Tangan Dengan Menggunakan Metode Fuzzy C – Means”. Adapun tujuan penulisan Laporan Skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Universitas Bina Nusantara.

Disadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih terdapat kekurangan yang tentunya tidak dapat terlepas dari keterbatasan waktu, keterbatasan tingkat pengetahuan serta pengalaman yang dimiliki, maka tidak tertutup adanya saran dan kritik yang bersifat membangun ke arah penyempurnaan dan peningkatan mutu skripsi kami ini.

Pada kesempatan ini, ingin disampaikan terimakasih yang sebesar – besarnya atas bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun secara tidak langsung kepada Yth,

1. Prof. Dr. Gerardus Polla, M.App.Sc, selaku Rektor Universitas Bina Nusantara.
2. Bapak Fredy Purnomo, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika
3. Bapak Diaz D. Santika, Ir, M.Sc, Selaku dosen pembimbing Skripsi yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan mengarahkan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh Staf pengajar Universitas Bina Nusantara yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.
5. Orang tua yang telah memberikan dukungan moral dan materi kepada penulis.

6. Rekan – rekan yang turut membantu dalam memberikan masukan serta informasi dalam masa penyusunan skripsi ini.

Akhir kata diharapkan agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak – pihak lain yang berkepentingan maupun sebagai bahan bacaan bagi kepustakaan yang ada.

Jakarta, 21 Januari 2008

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul Luar	i
Halaman Judul Dalam	ii
Halaman Persetujuan Soft Cover	iii
Abstrak	iv
Prakata.....	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.4 Metodologi Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Biometrik.....	6
2.1.1 Pengertian Biometrik.....	6
2.1.2 Jenis-jenis Biometrik.....	6
2.1.2.1 Biometrik Fisik.....	7
2.1.2.1.1 Pengenalan Sidik Jari.....	7
2.1.2.1.2 Pengenalan Wajah	7
2.1.2.1.3 Pengenalan Retina	7
2.1.2.1.4 Geometri Lengan	8

2.1.2.1.5 Geometri Jari	8
2.1.2.1.6 Pengenalan Telapak Tangan.....	8
2.1.2.2 Biometrik Kelakuan.....	8
2.1.2.2.1 Pengenalan Suara.....	8
2.1.2.2.2 Pengenalan Tanda tangan	9
2.2 Tanda Tangan.....	9
2.3 Pengenalan Pola	10
2.4 Soft Computing	11
2.5 Vertifikasi Tanda Tangan.....	12
2.6 Jaringan Saraf Tiruan	14
2.6.1 Cara Kerja Otak Manusia.....	14
2.6.2 Definisi Saraf Tiruan.....	15
2.6.3 Sejarah Jaringan Saraf Tiruan	16
2.6.4 Komponen Jaringan Saraf Tiruan	18
2.6.5 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan	18
2.6.5.1 Jaringan Lapisan Tunggal.....	18
2.6.5.2 Jaringan Lapisan Banyak.....	19
2.6.5.3 Jaringan Lapisan Kompetitif	20
2.6.6 Metode Pembelajaran.....	20
2.6.6.1 Pembelajaran Terawasi	21
2.6.6.1.1 Hebb Rule	21
2.6.6.1.2 Perceptron	22
2.6.6.1.3 Delta Rule	22
2.6.6.1.4 Backpropagation	23
2.6.6.1.5 Heteroassociative Memory	23

2.6.6.1.6 Bidirectional Associatif Memory (BAM)	23
2.6.6.1.7 Learning Vector Quantization.....	23
2.6.6.2 Metode Pembelajaran Tidak Terawasi	24
2.7 Image Processing.....	24
2.7.1 Pengertian Image Processing	24
2.7.2 Citra Digital	25
2.8 Image Pre-processing	29
2.8.1 Contrast Stretching.....	31
2.8.2 Noise Reduction	32
2.8.3 Resizing	32
2.8.4 Thinning	33
2.8.5 Cropping.....	34
2.9 Tahap Ekstraksi Fitur	34
2.9.1 Global Feature.....	35
2.9.1.1 Signature Area	35
2.9.1.2 Signature Height to Width Ratio	35
2.9.1.3 Maximum Horizontal Histogram dan Maximum Verical Histogram.....	35
2.9.1.4 Horizontal dan Vertical Center of the Signature	35
2.9.1.5 Local Maximum of the Signature	35
2.9.1.6 Edge Point Number of Signature.....	35
2.9.2 Mask Features	36
2.9.3 Grid Feature	37
2.10 Matching / Comparison.....	37
2.11 Fuzzy Logic.....	38

2.11.1 Pengertian Logika Fuzzy	38
2.11.2 Alasan Penggunaan Logika Fuzzy	39
2.11.3 Fungsi Keanggotaan	39
2.11.4 Definisi Cluster	48
2.11.5 Analisis Cluster	48
2.11.6 Tipe – Tipe Cluster	49
2.11.6.1 Pengklusteran Secara Hirarki	49
2.11.6.1.1 Menghitung Jarak	50
2.11.6.1.2 Menciptakan Cluster	50
2.11.6.1.3 V – Means Clustering	50
2.11.6.2 Pengklusteran Partisional	51
2.11.6.2.1 K – Means Clustering	51
2.11.6.2.2 Algoritma QT Clustering	52
2.11.7 Definisi Fuzzy Clustering	52
2.11.8 Konsep Dasar FCM	53
2.11.9 Algoritma FCM	53
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	56
3.1 Gambaran Umum	56
3.2 Analisis	57
3.2.1 Perumusan Masalah	57
3.2.2 Pemecahan Masalah	58
3.3 Perancangan	59
3.3.1 Perancangan aplikasi pengujian	60
3.3.1.1 Data Acquisition	61

3.3.1.2 Preprocessing.....	61
3.3.1.2.1 Contrast Streaching.....	62
3.3.1.2.2 Noise Reduction.....	65
3.3.1.2.3 Resizing.....	66
3.3.1.2.4 Thinning.....	67
3.3.1.2.5 Cropping	69
3.3.1.3 Ekstrak fitur	71
3.3.1.3.1 Global Feature.....	71
3.3.1.3.2 Masking.....	74
3.3.1.4 Input Data FCM.....	84
3.3.1.5 Pemrosesan Input data menggunakan metode Fuzzy C- Means.....	86
3.3.1.6 Algoritma FCM	86
BAB 4 PENGUJIAN DAN EVALUASI.....	93
4.1 Pengujian.....	93
4.1.1 Prosedur Pengujian.....	95
4.2 Evaluasi	104
4.2.1 Evaluasi pada 20 Fitur.....	104
4.2.2 Evaluasi pada 26 Fitur.....	110
4.2.3 Evaluasi pada 34 Fitur	116
4.3 Perbandingan pendekatan Fitur yang digunakan	122
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	123

5.1 Kesimpulan.....	123
5.2 Saran.....	123
DAFTAR PUSTAKA	125
RIWAYAT HIDUP.....	128

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Data <i>Training</i> Pada 20 Fitur	104
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Data Uji Pada 20 Fitur	107
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Data <i>Training</i> Pada 26 Fitur	110
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Data Uji Pada 26 Fitur	113
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Data <i>Training</i> Pada 34 Fitur	116
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Data Uji Pada 34 Fitur	119

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis Biometrik	6
Gambar 2.2 Otak Manusia	14
Gambar 2.3 Struktur Neuron.....	14
Gambar 2.4 Jaringan Lapisan Tunggal	18
Gambar 2.5 Jaringan Lapisan Banyak	19
Gambar 2.6 Jaringan Lapisan Kompetitif	20
Gambar 2.7 Bagan Proses Vertifikasi Tanda Tangan	30
Gambar 2.8 Image Hasil Scan	31
Gambar 2.9 <i>Contrast Streching</i>	31
Gambar 2.10 Menghapus <i>Noise</i>	32
Gambar 2.11 <i>Thinning</i>	33
Gambar 2.12 Gambar Cropping	34
Gambar 2.13 Global Features	36
Gambar 2.14 Contoh Struktur Element (Ses) 3 x 3	36
Gambar 2.15 Contoh Struktur Element (Ses) 5 x 5	37
Gambar 2.16 Contoh pemetaan input output	38
Gambar 2.17 Representasi linear naik	40
Gambar 2.18 Representasi linear turun	41
Gambar 2.19 Representasi kurva segitiga	41
Gambar 2.20 Representasi kurva trapesium	42
Gambar 2.21 Representasi kurva Bahu	43
Gambar 2.22 Representasi kurva-S naik	44
Gambar 2.23 Representasi kurva-S turun	44

Gambar 2.24 Representasi kurva π	45
Gambar 2.25 Representasi kurva BETA	46
Gambar 2.26 Representasi kurva GAUSS	47
Gambar 3.1 Gambaran keseluruhan proses secara umum	56
Gambar 3.2 Proses pengenalan tanda tangan	59
Gambar 3.3 Proses mendapatkan input data	60
Gambar 3.4 Blok diagram preprocessing tanda tangan	62
Gambar 3.5 Diagram ulir kontras stretching.....	64
Gambar 3.6 (a) Sebelum di <i>Thinning</i> , (b) Sesudah di <i>Thinning</i>	69
Gambar 3.7 Hasil cropping image	71
Gambar 3.8 Strukturing Element Masking 3x3	74
Gambar 3.9 Gambar Eight-Neighbour	74
Gambar 3.10 Strukturing Element Masking 5x5	79
Gambar 3.11 Gambar 24-Neighbour (5x5 masking)	79
Gambar 4.1 Menu Intro	95
Gambar 4.2 Menu Index	96
Gambar 4.3 Menu input data baru	97
Gambar 4.4 Setelah pemrosesan image	98
Gambar 4.5 Warning message apabila input salah	99
Gambar 4.6 Menu Pretesting	100
Gambar 4.7 Setelah data siap	101
Gambar 4.8 Hasil proses image preprocessing	102
Gambar 4.9 Hasil akhir pretesting	103

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN DATA TANDA TANGAN L1
LAMPIRAN *SOURCE CODE* L8