

**PERANCANGAN MODEL PENGUKURAN KEMIRIPAN
PROFIL DNA MANUSIA MENGGUNAKAN
UKURAN KEMIRIPAN FUZZY**

TESIS

**MEIRA PARMA DEWI
0706193372**



**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
DEPOK
JUNI 2009**

**PERANCANGAN MODEL PENGUKURAN KEMIRIPAN
PROFIL DNA MANUSIA MENGGUNAKAN
UKURAN KEMIRIPAN FUZZY**

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer

MEIRA PARMA DEWI
0706193372



UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
DEPOK
JUNI 2009

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

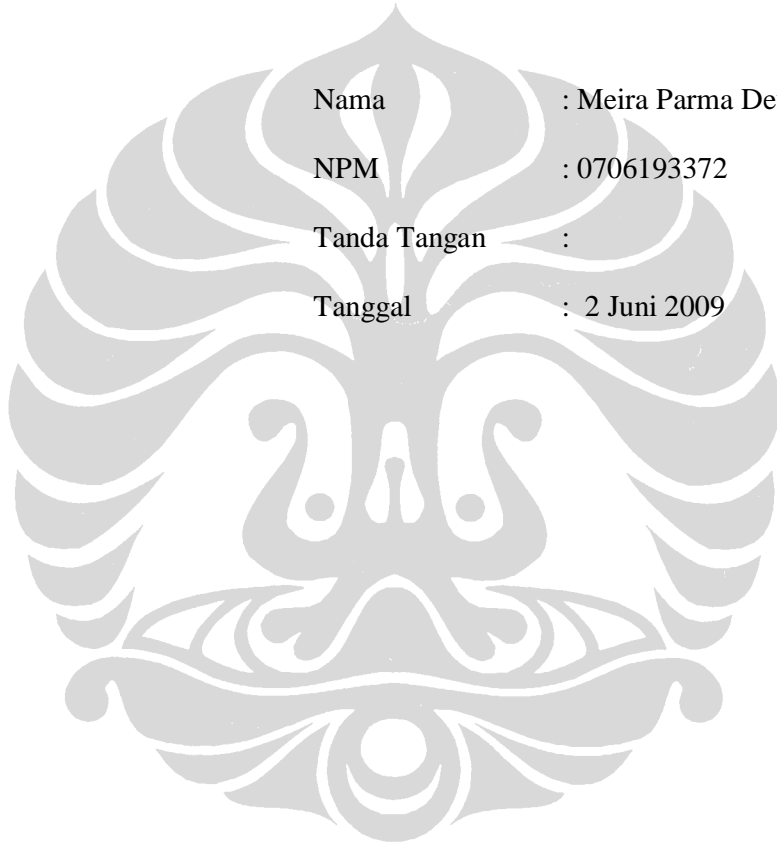
Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Meira Parma Dewi

NPM : 0706193372

Tanda Tangan :

Tanggal : 2 Juni 2009



HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :
Nama : Meira Parma Dewi
NPM : 0706193372
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Judul Tesis : Pengukuran Kemiripan Profil DNA Manusia
Menggunakan Ukuran Kemiripan Fuzzy

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelas magister ilmu komputer pada program studi Magister Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : M. Rahmat Widyanto, Dr.Eng. ()
Pembimbing II : drg. Nurtami Soedarsono, Ph.D. ()
Penguji : Dr. Petrus Mursanto ()
Penguji : Dr. Ade Azurat ()
Penguji : Dr. Indra Budi ()

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 2 Juni 2009

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis ucapkan kepada Allah SWT atas rahmat dan anugerah yang telah dilimpahkan kepada Penulis dalam menyelesaikan penyusunan laporan ini. Selanjutnya salawat dan salam Penulis ucapkan untuk disampaikan kepada Nabi Besar Muhammad SAW.

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Magister Ilmu Komputer (M.Kom.) dari Universitas Indonesia. Banyak sekali pihak yang langsung maupun tidak langsung telah memberikan dukungan, semangat dan membantu Penulis dalam menyelesaikan laporan ini. Dalam kesempatan ini Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian laporan ini.

1. Prof. T. Basaruddin, Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia
2. M. Rahmat Widyanto, Dr.Eng. dan drg. Nurtami Soedarsono, Ph.D., selaku pembimbing I dan pembimbing II
3. Staf pengajar dan karyawan fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia
4. Drs. Putut. T. Widodo, M.Si.,DFM. beserta staf Laboratorium Forensik DNA Bidokpol Pusdokkes POLRI, atas bantuan, informasi dan kerjasamanya
5. Kedua orang tua Penulis, H. Bahrizal Basri (Alm) dan Hj. Erniati Jamarun. Tanpa dukungan, teladan dan doa, Ananda yakin Ananda tidak akan pernah bisa melakukan semua ini.
6. *My syster & Family*, Yennida Parma Riza dan Nasrullah serta *little princess* Azalea Zafira Dianti, makasih Eya atas hiburannya *every weekend*
7. *My young Sisters*, Deri Elsa Fitri dan Nur Fitriana, mudah-mudahan semua ini menjadi suatu penyemangat buat Adinda untuk menyelesaikan studi *as soon as possible*
8. Arief Rakhmat Daud, terima kasih atas perhatian, dukungan, semangat dan semua hal yang tidak dapat dijelaskan dengan kata hanya dapat dirasakan dalam hati.. *Thank u so Much* Uda..

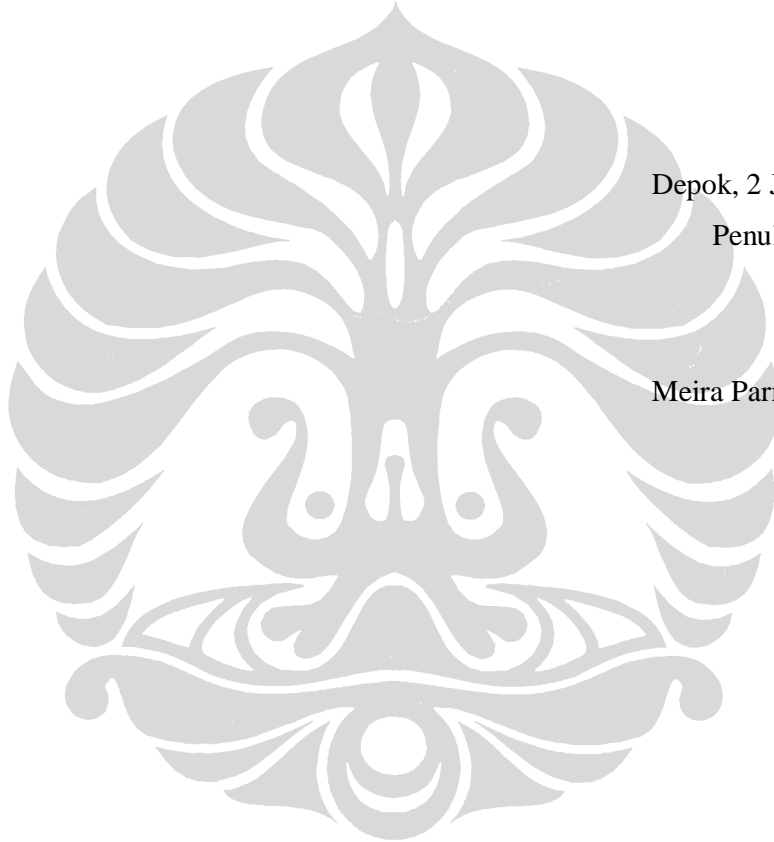
9. Rekan-rekan MIK '07, mbak Sukma, mbak Dewi, mbak Woro, bu Dwina, Naili, Wulung, mas Omat, dan semua
10. Rekan-rekan lab MMU, mbak Indah, mbak Yeni, Bu Tatik, Diko dan semua.
11. Semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan dan ketidak sempurnaan, semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak.

Depok, 2 Juni 2009

Penulis

Meira Parma Dewi



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademis Universitas Indonesia, Saya bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Meira Parma Dewi
NPM : 0706193372
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Departemen : Ilmu Komputer
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan (jika diperlukan), menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*non-exclusive royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Perancangan Model Pengukuran Kemiripan Profil DNA Manusia
Menggunakan Ukuran Kemiripan Fuzzy**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak bebas royalti noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 2 Juni 2009

Yang menyatakan,

(Meira Parma Dewi)

ABSTRAK

Nama : Meira Parma Dewi
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Judul : Pengukuran Kemiripan Profil DNA Manusia Menggunakan Ukuran Kemiripan Fuzzzy

Pada tesis ini dilakukan pengukuran kemiripan profil DNA manusia menggunakan ukuran kemiripan fuzzy (*fuzzy similarity measure*). Pengukuran kemiripan profil DNA ini dibedakan atas dua bagian, yaitu pengukuran kemiripan dari profil DNA seseorang dengan data profil DNA yang tersimpan pada sistem basis data, dan pengukuran kemiripan seseorang dengan keluarga biologis yaitu orang tua serta kakek dan nenek. Pengukuran dilakukan terhadap setiap alel dari keenam belas loki marka STR yang memetakan profil DNA manusia. Dari simulasi percobaan yang dilakukan hasil yang diperoleh dari pencocokan profil DNA sangat memuaskan, dimana setiap simulasi memberikan hasil yang cocok. Selanjutnya sistem pengukuran kemiripan fuzzy profil DNA manusia ini diharapkan dapat digunakan untuk membantu pihak Kepolisian Republik Indonesia dalam proses identifikasi korban bencana, korban tindak kriminal maupun terorisme.

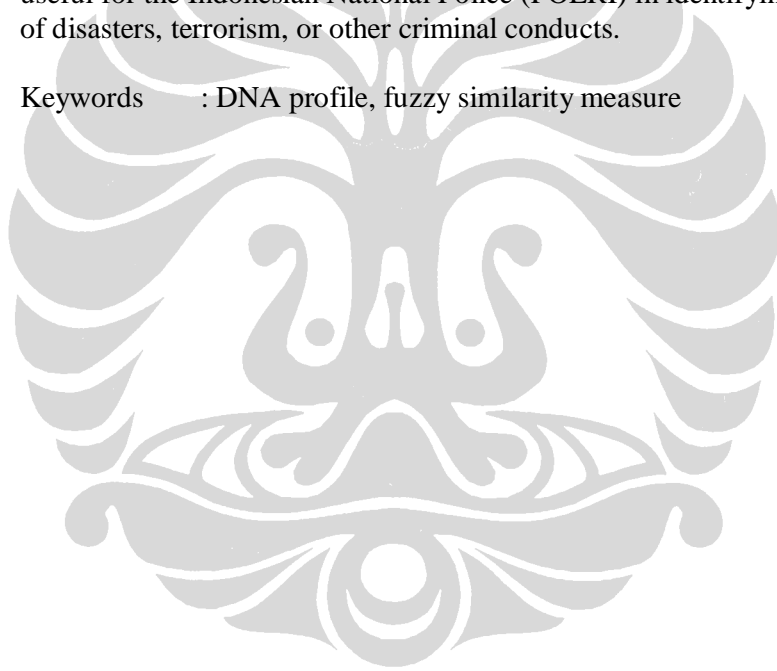
Kata kunci : Profil DNA, ukuran kemiripan fuzzy

ABSTRACT

Name : Meira Parma Dewi
Study Program : Magister Ilmu Komputer
Title : DNA Profile Similarity Matching Using Fuzzy Similarity Measure

This thesis investigated the similarity measurement of DNA profile using fuzzy similarity measure. The similarity measurement of DNA profile has been done by measuring the similarity between a query's DNA profile with the records in DNA profile databases, and between a query's DNA profile with the DNA profile of its biological family, either biological parents or biological grandparents. The similarity measurement has been done to the STR alleles of sixteen loci. The result of this experiment showed that each simulation gave a matching result. The similarity measurement of DNA profile by using fuzzy similarity measure is useful for the Indonesian National Police (POLRI) in identifying process of victim of disasters, terrorism, or other criminal conducts.

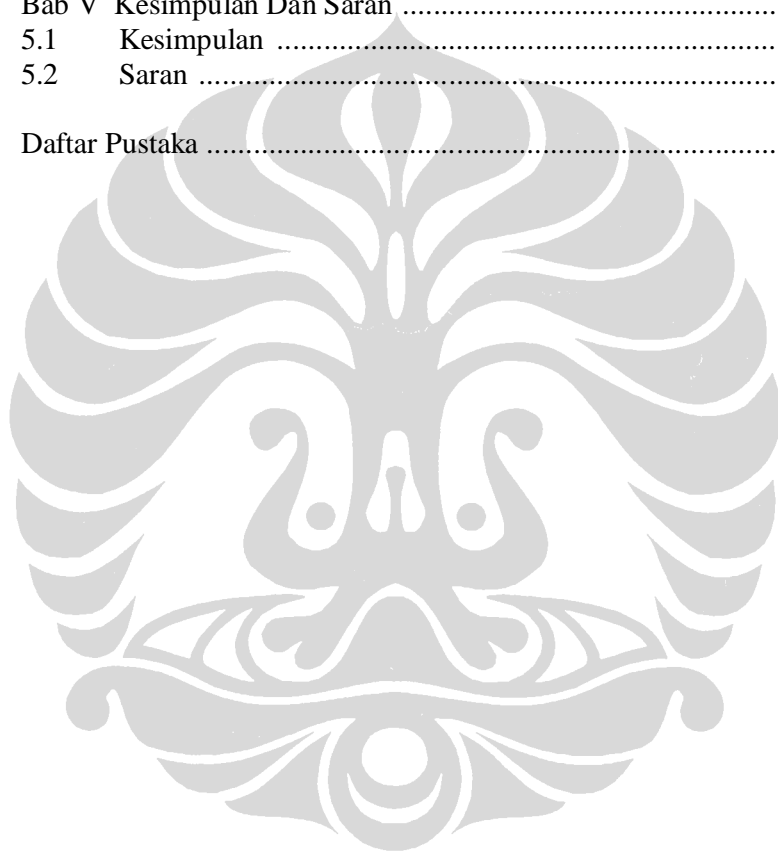
Keywords : DNA profile, fuzzy similarity measure



DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan Orisinalitas	ii
Halaman Pengesahan	iii
Kata Pengantar	iv
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir Untuk Kepentingan Akademik	vi
Abstrak	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xii
Bab I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
Bab II Tinjauan Pustaka	6
2.1 DNA	6
2.1.1 Struktur DNA	7
2.1.2 STR DNA	7
2.1.3 Profil DNA	8
2.1.4 Tes Paternitas DNA	10
2.2 Logika Fuzzy	11
2.2.1 Fungsi Keanggotaan	12
2.2.2 Operator Himpunan Fuzzy	14
Bab III Rancangan Sistem Dan Implementasi	17
3.1 Pengukuran Kemiripan Profil DNA dengan Basis Data Profil DNA	17
3.1.1 Rancangan Sistem Basis Data	19
3.2 Pengukuran Kemiripan Profil DNA dengan Orang Tua, Kakek dan Nenek Biologis	21
3.2.1 Usulan Aturan Pencocokan Profil DNA	22
3.3 Data Input	27
3.4 Output	28
3.5 Data Percobaan	28
3.6 Pengukuran Kemiripan Fuzzy Profil DNA	28
3.7 Implementasi	31
Bab IV Hasil Uji Coba dan Analisis	36
4.1 Skenario Ujicoba	36
4.2 Hasil Uji Coba	39

4.1.1	Pengukuran Kemiripan Fuzzy Profil DNA dengan Referensi Basis Data Profil DNA	40
4.1.2	Pengukuran Kemiripan Fuzzy Profil DNA dengan Referensi Keluarga Biologis	44
4.2	Analisis	51
4.2.1	Analisis Pengukuran Kemiripan Fuzzy Profil DNA dengan Referensi Basis Data Profil DNA	51
4.2.2	Analisis Pengukuran Kemiripan Fuzzy Profil DNA dengan Referensi Keluarga Biologis	53
4.2.3	Analisis Keakuratan Metode Fuzzy Terhadap Pergeseran STR Alel	57
Bab V	Kesimpulan Dan Saran	60
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran	61
	Daftar Pustaka	62



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	DNA	7
Gambar 2.2	Marka STR 13 CODIS	8
Gambar 2.3	Barang bukti biologis DNA	9
Gambar 2.4	Electropherogram	10
Gambar 2.5	Diagram sistem fuzzy secara umum	12
Gambar 2.6	Bentuk tipe fungsi keanggotaan segitiga	13
Gambar 2.7	Bentuk tipe fungsi keanggotaan trapesium	13
Gambar 2.8	Bentuk tipe fungsi keanggotaan Gaussian	14
Gambar 2.9	Contoh operasi komplemen himpunan fuzzy	15
Gambar 3.1	Arsitektur dan alur pengukuran kemiripan profil DNA Dengan sistem basis data DNA	18
Gambar 3.2	Silsilah keluarga	22
Gambar 3.3	Fungsi keanggotaan variabel input	24
Gambar 3.4	Pengukuran kemiripan dua alel	29
Gambar 3.5	Dua alel dengan nilai similarity = 0	30
Gambar 3.6	Dua alel dengan nilai similarity = 0,5	30
Gambar 3.7	Dua alel dengan nilai similarity = 1	31
Gambar 3.8	Antarmuka sistem pengukuran kemiripan fuzzy profil DNA	32
Gambar 3.9	Halaman input data pribadi kedalam basis data	33
Gambar 3.10	Halaman isian data profil DNA	33
Gambar 3.11	Halaman pengukuran kemiripan fuzzy profil DNA dengan Referensi basis data profil DNA	34
Gambar 3.12	Halaman pengukuran kemiripan fuzzy profil DNA dengan Referensi keluarga biologis	35
Gambar 4.1	Skenario Ujicoba	38
Gambar 4.2	Alel-alel yang menunjukkan sinyal empat loki pada electropherogram	39
Gambar 4.3	Halaman input data profil DNA ke basis data	42
Gambar 4.4	Halaman input data pribadi ke basis data	42
Gambar 4.5	Halaman input data profil DNA queri	43
Gambar 4.6	Halaman hasil pengukuran kemiripan profil DNA	44
Gambar 4.7	Halaman tampilan data profil DNA yang dipilih user	44
Gambar 4.8	Halaman pengukuran kemiripan fuzzy profil DNA Dengan referensi keluarga biologis	45
Gambar 4.9	Halaman hasil pengukuran kemiripan fuzzy profil DNA Dengan referensi keluarga biologis	46
Gambar 4.10	Contoh alel yang tidak teridentifikasi pada loki D16S538	52

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Struktur tabel data pribadi	19
Tabel 3.2	Struktur tabel data_profil_DNA	19
Tabel 4.1	Contoh pengukuran kemiripan fuzzy profil DNA terhadap Tiga record profil DNA	40
Tabel 4.2	Contoh hasil pengukuran kemiripan fuzzy profil DNA Dengan referensi keluarga biologis	45
Tabel 4.3	Data profil DNA korban dan terduga keluarga	46
Tabel 4.4	Pengukuran kemiripan dengan referensi ayah dan ibu biologis	47
Tabel 4.5	Pengukuran kemiripan dengan referensi ayah biologis Dan kakek nenek dari pihak ibu	48
Tabel 4.6	Pengukuran kemiripan dengan referensi ayah biologis Dan kakek nenek dari pihak ibu	49
Tabel 4.7	Pengukuran kemiripan dengan referensi orang tua biologis Dari ayah dan ibu biologis korban	49
Tabel 4.8	Pengukuran kemiripan dengan referensi kakek dari pihak ayah dan kakek nenek dari pihak ibu korban	50
Tabel 4.9	Pengukuran kemiripan dengan referensi nenek dari pihak ayah dan kakek dari pihak ibu korban	51
Tabel 4.10	Kemiripan alel masing-masing loki korban	55
Tabel 4.11	Perbandingan Hasil pengukuran kemiripan Profil DNA	56
Tabel 4.12	Perbandingan Nilai Similariti Queri 2 Metode Fuzzy Dengan Metode Konvensional	57
Tabel 4.13	Perbandingan Nilai Similariti Queri 3 Metode Fuzzy Dengan Metode Konvensional	58