

**Perancangan Sistem Pengamanan Informasi *Feature Fingerprint* Dengan
Operasi Matrik *Elementary Row Operation (ERO)* Menggunakan Bahasa
Pemrograman MATLAB**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Menyelesaikan Tugas Akhir
pada Jurusan Teknik Elektro Program Diploma IV
Di Universitas Negeri Padang*



Oleh :

**SYAWALUDIN
NIM: 1202000.2012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Perancang Sistem Pengamanan Informasi *Feature Fingerprint* dengan Operasi Matrik *Elementary Row Operation (ERO)* Menggunakan Bahasa Pemrograman MATLAB

Nama : Syawaludin

Nim / BP : 1202000 / 2012

Program Studi : Teknik Elektro Industri

Jurusan : Teknik Elektro

Padang, 27 April 2018

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Dr. Riki Mukhaifay, M.T
NIP. 19780625 200812 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Drs. H. Hambali, M.Kes
NIP. 19620508 198703 1 004

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan LULUS Setelah Mempertahankan Didepan Tim Penguji
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 19 Februari 2018

Judul : Perancang Sistem Pengamanan Informasi *Feature*
Fingerprint dengan Operasi Matrik *Elementary Row*
Operation (ERO) Menggunakan Bahasa Pemrograman
MATLAB

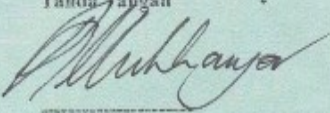
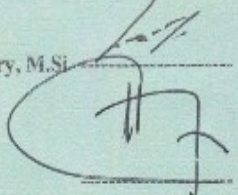
Nama : Syawaludin

Nim / BP : 1202000 / 2012

Program Studi : Teknik Elektro Industri

Jurusan : Teknik Elektro

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr. Riki Mukhaiyar, M.T	
2. Anggota	: Dwiprima Elvaany Myory, M.Si	
3. Anggota	: Dr. Hendri, M.T	



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171
Telp. (0751) 445998, Fax (0751) 7055644 e-mail: elo_unp@yahoo.com



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

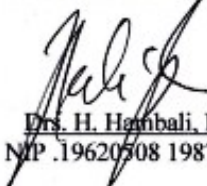
Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syawaludin
NIM/BP : 1202000/2012
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro Industri(DIV)
Fakultas : Teknik


Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul **“Perancang Sistem Pengamanan Informasi *Feature Fingerprint* dengan Operasi Matrik *Elementary Row Operation (ERO)* Menggunakan Bahasa Pemrograman *MATLAB*”** adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara. Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro


Drs. H. Hambali, M.Kes
NIP. 19620708 198703 1 004

Saya yang menyatakan,


Syawaludin
NIM/BP. 1202000/2012



ABSTRAK

Syawaludin (120200, 2012) : Perancangan Sistem Pengaman Informasi *Feature Fingerprint* dengan Operasi Matrik *Elementary Row Operation (ERO)* menggunakan bahasa pemograman MATLAB

Pembimbing I : Dr.Riki Mukhaiyar, M.T.

Dalam dunia teknologi biometrik khususnya *fingerprint*, masih terdapat resiko keamanan pada *biometric security*. Penggunaan *biometric security* memang aman, namun jika sistem tersebut bisa dimasuki maka penyusup akan bisa masuk dalam skala besar untuk mendapatkan semua data pengguna. Setelah banyaknya masalah yang terjadi dalam teknologi biometrik khususnya *fingerprint*, ada beberapa cara pengamanan dalam *area security*. Salah satunya adalah *cancelable biometrics*, yang digunakan untuk menyembunyikan tampilan citra biometrik kedalam bentuk *cancellable image*, untuk mencegah orang luar mengenali siapa pemilik dari biometrik ini.

Sistem ini bertujuan merubah *fingerprint image* awal ke dalam bentuk *cancelable image* untuk mengamankan *fingerprint* seseorang yang terdapat dalam suatu *database*. Adapun tahap-tahap dari sistem ini yaitu input *fingerprint*, *pre-processing*, *binerize*, *ERO (Elementary Row Operation)* dan *cancellable image* dengan menggunakan *software MATLAB*. Input *fingerprint* yang diambil dari sensor *u are u 4500* dengan menggunakan *software microsoft visual basic 6.0* sebagai *interface* sensor. Dalam sistem ini, *image fingerprint output* sensor akan dibandingkan dengan hasil dari proses pengamanan *fingerprint* yang dilaksanakan. Proses yang dilakukan adalah *enhancement*, *minutiae extraction* dan yang terakhir yaitu *cancellable biometric*. Hasil pengujian Perancangan Aplikasi Sistem Pengaman *image Fingerprint* Menggunakan Matlab berjalan sesuai dengan perancangan. Pengujian proses pengamanan pada *fingerprint image* menggunakan memiliki tingkat keberhasilan yang baik. Berdasarkan keadaan tersebut maka *software* bisa dikatakan dapat bekerja dengan baik.

Kata Kunci: *Cancellable Biometrics, Fingerprint, ERO, u are u 4500, MATLAB, Visual Basic 6.0.*

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Perancangan Sistem Pengaman Informasi *Feature Fingerprint* dengan Operasi Matrik *Elementary Row Operation (ERO)* menggunakan Bahasa Pemograman MATLAB”**. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma IV (D4).

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Riki Mukhaiyar, M.T. selaku Pembimbing I dan Ibu Dwiprima Elvanny Myory, S.Si, M.Si. selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan bantuan kepada penulis sampai Tugas Akhir ini selesai. Penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. H. Hambali, M.Kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Asnil, S.Pd.,M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro
4. Bapak Dr. Hendri M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Industri (DIV).

5. Bapak Dr. Riki Mukhaiyar, M.T. selaku pembimbing I dan Ibu Dwiprima Elvanny Myory, S.Si, M.Si. selaku Pembimbing II yang telah memberi motivasi dan bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Dr. Suartin, M.T. selaku pengarah I dan Bapak Dr. Hendri, M.T selaku pengarah II dalam tugas akhir ini.
7. Bapak/Ibu staf pengajar Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama masa studi.
8. Kedua orang tua dan saudaraku yang telah memberikan dorongan, doa, dan semangat serta kasih sayang kepada penulis.
9. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi Teknik Elektro Industri (D4) Universitas Negeri Padang angkatan 2012.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Tugas Akhir ini dan menyelesaikan studi

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kelemahan dan kekurangan dan penulis mengharapkan saran demi kesempurnaan penulisan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin

Padang, Februari 2018

Syawaludin

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan.....	5
F. Manfaat.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Teknologi Biometrik.....	7
1. <i>Hand Geometry</i> (Geometri tangan)	7
2. <i>Eye Geometry</i> (Geometri mata)	8
3. <i>Voice</i> (suara)	8
4. Pengenalan Wajah	9
5. Tanda Tangan	9
6. Sidik Jari	10
B. <i>Fingerprint</i>	11
1. Pengertian <i>Fingerprint</i>	11

2.	<i>Fungsi Fingerprint</i>	13
3.	<i>Feature fingerprint</i>	13
C.	Teknik Pembacaan (sensor) Sidik jari	19
1.	Optis.....	20
D.	Sistem Pengamanan <i>Fingerprint</i>	21
1.	<i>Cancellable Biometrics</i>	21
2.	<i>Cryptography</i>	22
E.	Matlab	26
1.	Pengolahan Matriks pada MATLAB.....	26
2.	Guide Matlab	31
F.	Matriks	43
1.	Matriks Elementer	44
G.	<i>Microsoft Visual Basics 6.0</i>	46
1.	<i>Toolbar</i>	46
2.	<i>Form Window</i>	46
3.	<i>Project Explorer</i>	47
4.	<i>Properties Windows</i>	47
5.	<i>Object Common Dialog</i>	48
H.	<i>Flowchart</i>	49
1.	<i>System Flowchart</i>	49
2.	<i>Document Flowchart</i>	50
3.	<i>Schematic Flowchart</i>	50
4.	<i>Program Flowchart</i>	50

5. <i>Process Flowchart</i>	50
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM	
A. Sistem Perancangan	52
B. Prinsip Kerja Sistem Perancangan	55
C. <i>Flowchart</i>	59
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	
A. Analisa Implementasi	63
1. Aplikasi <i>Visual Basic 6.0</i>	63
2. <i>Cancellable Image Fingerprint</i>	66
3. Pengujian	69
B. Analisa Kinerja Sistem	75
BAB V PENUTUP	
A. KESIMPULAN	82
B. SARAN	82
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar <i>fingerprint</i>	12
2. <i>Feature</i> Guratan Sidik Jari	14
3. Guratan Sidik Jari.....	15
4. <i>Pattern Area</i>	16
5. <i>Delta</i>	17
6. <i>Loop</i>	18
7. <i>Arch</i>	18
8. <i>Whorl</i>	19
9. Prinsip kerja Pembacaan (sensor) optis	21
10. Skema <i>Enkripsi</i> dan <i>Dekripsi</i>	25
11. <i>GUI</i> secara sederhana	33
12. <i>Pushbutton</i>	35
13. <i>Toggle Button</i>	36
14. <i>Radio Button</i>	36
15. <i>Checkbox</i>	37
16. <i>Edit Text</i>	38
17. <i>Static text</i>	38
18. <i>Slider</i>	39
19. <i>Frame</i> pada Matlab	40
20. <i>Listbox</i>	41
21. <i>Popup menu</i>	42
22. <i>Axes</i>	42

23. <i>Form Window</i>	47
24. Simbol-simbol <i>flowchart</i> /bagan alir	51
25. Diagram Blok Sistem Perancangan <i>Image Cancellable</i>	53
26. <i>Flowchart</i> Sistem <i>Recording Image Fingerprint</i>	60
27. <i>Flowchart</i> Sistem <i>Cancellable Fingerprint</i> pada Matlab.....	61
28. Aplikasi <i>Reader Image Fingerprint</i>	64
29. Tampilan Awal untuk melakukan perekaman <i>Image</i>	64
30. Penampilan <i>image fingerprint</i> pada visual basic.....	65
31. <i>Save image</i>	65
32. Input <i>Cancellable Fingerprint</i>	66
33. <i>Display ERO</i>	66
34. <i>Image Fingerprint</i> setelah dilakukan <i>Cancellable</i>	67
35. Menyimpan <i>Image Fingerprint Cancellable</i>	68
36. <i>Image Fingerprint</i> Keluaran Sensor	68
37. <i>Image Fingerprint Cancellable</i>	69
38. <i>Histogram Image Fingerprint</i>	70
39. <i>Histogram Cancellable Image Fingerprint</i>	70
40. <i>Binerisasi image output sensor</i>	71
41. <i>Binerisasi image cancellable</i>	72
42. <i>Thinning image output sensor</i>	72
43. <i>Thinning image Cancellable</i>	73
44. <i>Find minutiae</i> pada <i>image output sensor</i>	74
45. <i>Find minutiae</i> pada <i>image cancellable</i>	74

46. <i>Remove false minutiae image Output sensor</i>	75
47. <i>Remove false minutiae image Cancellable</i>	75

DAFTAR TABEL

1. Hasil pengolahan *image fingerprint output* sensor menjadi *cancellable image fingerprint* 76
2. Hasil pengujian *pre-processing image output* sensor dan *image cancellable* 78

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dewasa ini, Perkembangan teknologi sangat pesat. Salah satunya pada teknologi jaringan komunikasi dan mobilitas alat, maka dari pada itu dibutuhkan sebuah metode yang handal untuk mengidentifikasi seseorang. Menurut Nugroho (2009: 1), dalam perkembangan sistem identifikasi terdapat 2 metode yang banyak dipakai, yaitu: 1. Sistem identifikasi berdasarkan kepemilikan (*posseion based* atau “*what you have*”). Proses keamanan didasarkan pada suatu benda (“token”) yang dimiliki seseorang, misalkan *credite card* dan *keytag*. Kelemahan sistem ini adalah apabila alat identifikasi tersebut hilang, maka orang lain yang menemukannya dapat menyalahgunakan fungsi alat untuk kepentingan pribadinya. 2. Sistem identifikasi berdasarkan pengetahuan (*knowledge based* atau “*what do you know*”). Biasanya, sistem otentifikasi jenis ini menggunakan *password* sebagai media utamanya. Kelemahan sistem ini adalah apabila *password* terlalu pendek, hal ini berisiko untuk dapat ditebak oleh orang lain, dan bila terlalu panjang akan mudah lupa.

Untuk mengatasi masalah tersebut, para ahli mencari cara lain yang lebih aman. Cara yang kini telah dikembangkan adalah dengan menggunakan biometrika. Menurut Putra (2009: 21) menjelaskan bahwa secara harfiah, biometrika atau *biometrics* berasal dari kata *bio* dan *metrics*. *Bio* berarti sesuatu yang hidup dan *metrics* berarti mengukur. Jain (2008:1) mendefinisikan *biometrics* adalah ilmu tentang membangun identitas seorang individu berdasarkan fisik, kimia, sifat atau perilaku orang tersebut. Biometrika berdasarkan karakteristik fisiologis/fisik menggunakan bagian-bagian fisik dari tubuh seseorang sebagai kode unik untuk pengenalan, seperti DNA, telinga, jejak panas pada wajah, geometri tangan, wajah, sidik jari, iris, telapak tangan, retina, telinga, gigi dan bau (komposisi kimia) dari keringat tubuh. Sedangkan biometrika berdasarkan karakteristik perilaku menggunakan perilaku seseorang sebagai kode unik untuk melakukan pengenalan, seperti gaya berjalan, hentakan tombol, tanda tangan dan suara.

Salah satu karakteristik pembeda pada badan seseorang adalah sidik jari (*fingerprint*). Menurut Mukhaiyar (2015:1), sidik jari adalah bekas atau garis pola sebagian atau keseluruhan pada permukaan jari manusia. Garis pola dapat ditemukan pada kulit telapak atau jari tangan dan kaki manusia. Sidik jari (*fingerprint*) telah diketahui mempunyai keunikan, bahwa tidak ada seorangpun di dunia ini yang memiliki *fingerprint* yang sama persis. Sehingga telah dimanfaatkan untuk pengenalan dan pelacakan identitas seseorang. Dalam beberapa tahun terakhir, ketertarikan pada *fingerprint* berdasarkan sistem *biometric* telah tumbuh secara signifikan.

Pada saat ini *biometric fingerprint* banyak digunakan sebagai pengenalan identitas seseorang secara otomatis menggunakan teknologi komputer, dengan membandingkannya dengan karakteristik yang sebelumnya telah disimpan pada suatu *database*. Penggunaan *biometric security* memang aman, akan tetapi *biometric* juga memiliki masalah yang dapat berdampak kepada pengguna jika pengguna tidak berhati-hati. Iskandar (2016 : 1) menyebutkan bahwa pada Agustus 2015 sebuah cara baru untuk mencuri sidik jari ditemukan yang dapat dilakukan lewat jarak jauh dan dalam skala besar. Dari penjelasan Iskandar maka dibutuhkan sebuah sistem untuk mengamankan *database fingerprint* pada Komputer (PC) / Laptop, yang mana pada saat ini Komputer (PC) / Laptop banyak menggunakan sistem operasi *Windows*.

Menurut Mukhaiyar (2015:1) dengan banyaknya masalah yang terjadi dalam teknologi biometrik khususnya *fingerprint*, ada beberapa cara pengamanan yang digunakan dalam *area security*, salah satunya adalah *Cancelable Biometrics*, dimana *Cancelable Biometrics* ini digunakan untuk menyembunyikan tampilan citra biometrik ke dalam bentuk *template* lain sebelum disimpan kedalam database pada komputer berbasis sistem operasi *windows* yang mana tujuannya adalah mencegah orang luar mengenali siapa pemilik dari biometrik ini.

Dari permasalahan di atas, penulis membuat sebuah simulasi sistem pengamanan Informasi *Feature Fingerprint* dengan Operasi Matrik. Dengan pengembangan transformasi teknologi *fingerprint* yang memanfaatkan

operasi matrik untuk memberikan algoritma alternatif dalam pengamanan *fingerprint*. Operasi matriks merubah fitur dari citra masukan *fingerprint* ke dalam bentuk *cancelable template fingerprint* dengan cara menghilangkan ciri-ciri *fingerprint* sehingga menghasilkan suatu *template* yang berbeda dari *template fingerprint* asli. *Fingerprint* yang digunakan merupakan salah satu sensor sidik jari yang ada pada saat ini yaitu *u are u 4500*, dengan *specification* maka dengan itu penulis mengangkat judul Tugas Akhir “Perancangan Sistem Pengamanan Informasi *Feature Fingerprint* dengan Operasi Metrik *Elementary Row Operation (ERO)* menggunakan bahasa pemrograman MATLAB”.

B. Identifikasi Masalah

Pengerjaan tugas akhir ini didasarkan akan beberapa masalah yang ada pada latar belakang adalah

1. Sistem identifikasi kepemilikan dan berdasarkan pengetahuan seperti, sistem otentifikasi dengan *password* yang masih dapat dibobol.
2. Dalam dunia teknologi biometrik terdapat masalah khususnya pada teknologi *fingerprint* yaitu pencurian data. Hal ini menunjukkan bahwa melemahnya sistem keamanan *fingerprint*.

C. Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak terlalu meluas, maka penulis memberikan batasan permasalahan sebagai berikut, yaitu :

1. Perancangan yang dilakukan berupa *software simulation*. *Software* hanya dapat digunakan menggunakan komputer (*PC*) atau Laptop yang sudah

terpasang *software matlab, software visual basic 6.0 dan driver sensor u are u 4500.*

2. Dalam *cancelable biometric fingerprint*, yang akan diamankan adalah *output image scanner u areu 4500.*
3. *Processing* pada gambar yang dilakukan hanya sampai *image cancelable* dan tidak melakukan *Autentikasi image.*

D. Rumusan Masalah

Dengan adanya batasan masalah diatas yang terjadi dalam biometrik *fingerprint*, maka dibutuhkan sebuah sistem pengamanan *output image scanner u areu 4500* dengan memanfaatkan beberapa operasi matriks baris elementer (*Elementary Row Operation*) sehingga bentuk *image* berubah dan tidak mempunyai kesamaan dengan *image feature fingerprint* awal sebagai solusi dari permasalahan tersebut.

E. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai pada tugas akhir ini, yaitu:

1. Merancang, membuat dan menguji aplikasi dengan menggunakan *software visual basic 6.0* sebagai *interface sensor optic fingerprint u are u 4500* dan *image fingerprint* disimpan dalam *folder.*
2. Merancang dan membuat sistem pengamanan *output scanner fingerprint* dengan *pre-processing* dan memanfaatkan operasi matriks baris Elementer (*Elementary Row Operation*) menggunakan *software MATLAB.*

3. Melakukan pengujian *input image* dengan *output image* dengan membandingkan *pre-procesing* berupa *pixel*, *histogram*, *termination* dan *bifiguration*.

F. Manfaat

Dalam perancangan Tugas Akhir ini sangat diharapkan memiliki manfaat diantaranya yaitu :

1. Dapat memberikan alternatif dalam sistem pengaman *fingerprint*.
2. Dapat membantu sistem pengamanan *fingerprint* yang efektif dalam dunia teknologi biometrik saat ini.