



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

**PEMBUATAN MODUL KEAMANAN DENGAN
KOMPLEKSITAS RENDAH MENGGUNAKAN
PENGENAL DAN GERAKAN WAJAH**

SKRIPSI



Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar

Sarjana Komputer (S.Kom.)

Felix Adrianto

12110310020

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG**

2016

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Dengan ini, saya,

Nama : Felix Adrianto
NIM : 12110310020
Program Studi : Sistem Informasi

Menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil ide yang saya buat dan kerjakan sendiri, serta bukan merupakan hasil pekerjaan atau penelitian yang dilakukan oleh orang, peneliti, organisasi, dan / atau perusahaan lain yang kemudian saya ambil atau tiru. Semua data yang saya ambil dari buku atau karya tulis orang atau lembaga lainnya seluruhnya saya cantumkan pada bagian Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan bahwa adanya kecurangan atau kutipan yang saya lakukan di dalam skripsi ini, saya bersedia untuk dinyatakan GAGAL atau TIDAK LULUS untuk mata kuliah skripsi yang saya tempuh ini.

Serpong, 11 Agustus 2016

Felix Adrianto

PERSETUJUAN LAPORAN SKRIPSI

PEMBUATAN MODUL KEAMANAN DENGAN KOMPLEKSITAS RENDAH MENGGUNAKAN PENGENAL DAN GERAKAN WAJAH

Oleh :

Nama : Felix Adrianto

NIM : 12110310020

Fakultas : Teknik dan Informatika

Program Studi : Sistem Informasi

Telah disetujui untuk diujikan pada acara Sidang Tugas Akhir

Tangerang, 19 Juli 2016

Ketua Program Studi

Dosen Pembimbing

(Wira Mungana S.Si., M.Sc)

(Yustinus Eko Soelistio, S.Kom., M.M)

PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI

Skripsi yang dibuat dengan memakai judul
**”PEMBUATAN MODUL KEAMANAN DENGAN KOMPLEKSITAS
RENDAH MENGGUNAKAN PENGENAL DAN GERAKAN WAJAH”**

oleh

Felix Adrianto - 12110310020

Telah diujikan pada hari Kamis, tanggal 4 Agustus 2016

Pukul 10.30 s.d. 12.00 dan dinyatakan lulus

dengan susunan penguji sebagai berikut

Pembimbing

Penguji

(Yustinus Eko Soelistio, S.Kom., M.M)

(Enrico Siswanto, S.Kom., M.B.A)

Ketua Sidang

(Ir. Raymond Sunardi Oetama, M.C.I.S)

Disahkan oleh

Ketua Program Studi Sistem Informasi

(Wira Munggana S.Si., M.Sc)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena Tuhan memberikan kuasa agar penulis dapat memulai dan menyelesaikan skripsi dengan judul Judul Skripsi tepat dengan batas waktu yang telah ditentukan sebelumnya. Skripsi ini dibuat oleh penulis untuk Program Strata 1, Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Universitas Multimedia Nusantara.

Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada beberapa pihak yang turut membantu penulis dalam pelaksanaan skripsi ini, yaitu :

1. Yustinus Eko Soelistio, S.Kom., M.M
2. Wira Munggana S.Si., M.Sc
3. Universitas Multimedia Nusantara

Penulis juga ikut menyampaikan terima kasih kepada papa, mama, dan berbagai orang dari dalam keluarga yang juga turut membantu penulis saat menuliskan skripsi ini.

Penulis juga ikut mengucapkan terima kasih kepada para teman-teman penulis yang turut membantu penulis dengan berbagai bantuannya. Semoga skripsi ini dapat memberikan bantuan kepada para pembaca.

Tangerang, 19 Juli 2016

Felix Adrianto

ABSTRAK

Nama : Felix Adrianto

NIM : 12110310020

Privacy adalah sebuah pencegahan terhadap komputer kita agar orang yang tidak memiliki kepentingan tidak dapat melakukan akses terhadap komputer kita. Salah satu cara untuk melakukan pengamanan *privacy* adalah dengan menggunakan sistem keamanan satu fitur yang berbasis *face recognition*. Sistem keamanan yang hanya menggunakan satu fitur saja terkadang gagal dalam prosesnya. Berdasarkan kelemahan tersebut, Robert dan Ulrich menggabungkan tiga elemen sistem keamanan menjadi satu yaitu pengenalan wajah (*face recognition*) yang menggunakan metode *Hausdorff Distance* dengan kompleksitas n^2 , pengenalan suara (*voice recognition*) yang menggunakan metode *vector quantification* dengan kompleksitas n^2 dan pengenalan pergerakan bibir (*lip movement recognition*) dengan metode *3D Fast Fourier Transformation* dengan kompleksitas sebesar n^2 . Hasil yang didapat dengan tiga elemen tersebut mencapai tingkat akurasi sebesar 99%. Tetapi Tou menemukan hal ini masih menjadi kendala bagi mereka yang memiliki keterbatasan dalam suara mereka. Oleh karena itu pada penelitian ini akan mencoba untuk menggabungkan dua buah elemen sistem keamanan yaitu *face recognition* yang menggunakan metode SVM dengan tingkat kompleksitas sebesar n^2 dan *face tracker* dengan metode *Haar-Cascade* menggunakan OpenCV dengan kompleksitas n^2 . Hasil yang diperoleh pada akhir penelitian menunjukkan tingkat akurasi yang sangat baik yaitu 96,33% pada cahaya normal, 95,67% pada cahaya berlebih dan 83% pada cahaya kurang dengan tingkat kompleksitas yang sama rendahnya yaitu n^2 .

Kata kunci : sistem keamanan, *face recognition*, *face tracker*

ABSTRACT

Name : Felix Adrianto

NIM : 12110310020

Privacy is an act of prevention upon our computer towards unknown and disruptive acts that may be accessed by unwanted or unnecessary parties. One of the ways to secure the computer, it is by a system which is called Privacy that applies solely one security feature, that is face recognition. However, security systems that only use one security feature are likely to fail in the process. Hence, Robert and Ulrich are combining 3 system elements become one in which we called face recognition that uses the Hausdorff Distance method with complexity n^2 , voice recognition that uses a vector quantification method with complexity n^2 , and lip movement recognition with 3D Fast Fourier Transformation method with complexity n^2 . The result that they obtained through combining these 3 methods reaching 99% accuracy. Nevertheless, You encountered that voice recognition became an obstacle. Therefore, due to the drawback, we attempted to solve the problem by combining 2 elements, those are face recognition that uses an SVM method with complexity n^2 and face tracker with Haar-Cascade method that applies OpenCV with complexity n^2 . Ever since we've tried a new method, the final result that occurred was severely good, shows 96.33% accuracy within a normal lighting condition, 95.67% within excessive lighting condition, and 83% in a lack of lighting condition.

Keywords: Security system, face recognition, and face tracker.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	ii
PERSETUJUAN LAPORAN SKRIPSI	iii
PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Tujuan Penelitian	4
1.4.2 Manfaat Penelitian	5
1.5 Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Citra	8

2.2 Grayscale	10
2.3 Haar-like Feature / Haar-Cascade	13
2.4 Support Vector Machines (SVM)	17
2.5 K-Fold Cross-Validation	20
2.6 Receiver Operating Characteristic	22
2.7 Notasi O Besar	24
2.8 Python	26
2.8.1 OpenCV	27
2.8.2 NumPy	28
2.8.3 Scikit Learn	30
2.9 Penelitian Terdahulu	31
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Pengumpulan Data	34
3.1.1 Sumber Data	34
3.1.2 Proses Pengumpulan Data	34
3.2 Pembuatan Modul	37
3.2.1 Pembuatan Pendeteksi Wajah	37
3.2.2 Pembuatan Pengenal Wajah	38
3.2.3 Pembuatan Face Tracker	40
3.3 Uji Coba	42
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Proses Penelitian	45
4.2 Hasil Penelitian	46
4.2.1 Seleksi Data	46

4.2.2 Deteksi Wajah / Face Detection	47
4.2.3 Pengenalan Wajah / Face Recognition	50
4.2.4 Face Tracker	53
4.3 Akurasi Dan Validasi	54
4.3.1 Deteksi Wajah	54
4.3.2 Face Recognition menggunakan K-Fold Cross-Validation	56
4.3.3 Face Recognition menggunakan K-Fold Cross-Validation dengan BioID	58
4.3.4 Face Recognition	59
4.3.5 Face Tracker	61
4.3.6 Face Recognition + Face Tracker	62
4.4 Tingkat Kompleksitas	64
4.5 Diskusi	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	xiv
LAMPIRAN	xvii

DAFTAR GAMBAR

2.1	Citra Diam	10
2.2	Tingkat Keabuan Warna	11
2.3	Perbedaan Warna Asli dengan <i>Grayscale</i>	12
2.4	Alur Haar-Cascade	13
2.5	Hasil Fitur Persegi Haar-Cascade	14
2.6	Fitur Haar-Cascade	14
2.7	<i>Integral Image</i>	15
2.8	Alur Klasifikasi Bertingkat	16
2.9	Hasil Deteksi Wajah dengan Haar-Cascade	17
2.10	Garis Semu / Bias	18
2.11	Hasil SVM	19
2.12	Garis Hyperlane	20
2.13	Rumus K-Fold Cross-Validation	21
2.14	Variasi Klasifikasi Biner ROC	23
2.15	Logo Python	26
3.1	Tempat Baik Pengambilan Contoh	35
3.2	Jarak Pengambilan Gambar	36
3.3	Sudut kemiringan Kamera	36
3.4	Contoh Ekspresi	36
3.5	Hasil Pengambilan Gambar untuk Prediksi	38
4.1	Contoh Gambar Tidak Sempurna	46
4.2	Hasil Deteksi Wajah	48
4.3	Contoh Kesalahan Deteksi	48
4.4	Hasil Deteksi Wajah Pada Ruangan Minim Cahaya	49
4.5	Hasil Crop Wajah	50

4.6	Hasil Crop Wajah Abu-Abu	50
4.7	Database Wajah Felix	51
4.8	Database Wajah Non Felix	51
4.9	Tampilan Saat Menjalankan Proses Deteksi Hingga Pengenalan Wajah	52
4.10	Tampilan Saat Menjalankan Proses Penangkap Pergerakan Wajah .	53
4.11	Tampilan Saat Titik Tengah Wajah Sama Dengan Titik Pada Kotak Tujuan	54

UMN

DAFTAR TABEL

4.1	Ringkasan Hasil Uji Coba Deteksi Wajah	54
4.2	Ringkasan Hasil Uji Coba <i>Face Recognition</i> menggunakan <i>K-Fold</i> <i>Cross-Validation</i>	56
4.3	Ringkasan Hasil Uji Coba <i>Face Recognition</i> menggunakan <i>K-Fold</i> <i>Cross-Validation</i> dengan BioID	58
4.4	Ringkasan Hasil Uji Coba <i>Face Recognition</i>	59
4.5	Ringkasan Hasil Uji Coba <i>Face Tracker</i>	61
4.6	Ringkasan Hasil Uji Coba <i>Face Recognition</i> + <i>Tace Tracker</i>	62