

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SOFTWARE PENDETEKSI DAN PENGENALAN POLA WAJAH DENGAN MENGGUNAKAN RASPBERRY PI

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Nama : Yoserizal
NIM : 41414310017
Program Studi : Teknik Elektro

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2015**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Yoserizal
N.I.M : 41414310017
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Perancangan Software Pendeteksi dan Pengenalan Pola Wajah Menggunakan Raspberry Pi

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



(Yoserizal)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PENGESAHAN

Perancangan Pendeteksi dan Pengenalan Pola Wajah Menggunakan Raspberry Pi

Disusun Oleh :

Nama : Yoserizal

NIM : 41414310017

Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,



(Fadli Sirait, S.Si, MT)

UNIVERSITAS

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi

MERCU BUANA



(Yudhi Gunardi, ST. MT)

KATA PENGATAR

Bismillah.

Atas rahmat Allah SWT, segala puji dan syukur tidak pernah cukup untuk mengungkapkan nikmat yang selalu dilimpahkan kepada hambanya, salawat beriring salam tercurahkan kepada junjungan kita Baginda Rasulullah SAW yang telah berhasil memabawa manusia dari alam yang jahiliyah ke alam yang penuh ilmu, dari alam kebodohan ke alam yang terang-benderang saat ini.

Skripsi ini, yang telah kami buat berjudul Perancangan Pendeteksi dan Pengenalan Pola Wajah Menggunakan Raspberry Pi bisa selesai tidak lepas dari bantuan banyak pihak, untuk itu sepantasnya kami mengucapkan rasa terimakasih yang besar kepada mereka yang telah berjasa membantu penyusunan skripsi ini hingga akhir. Terimakasih kami kepada Dosen Pembimbing Pak Fadli Sirait, S.si, MT. yang telah memberikan bimbingan, waktu dan motivasi. Ibu dan Ayah yang selalu memotivasi untuk melanjutkan pendidikan, Yuliani dan Mecca yang sudah bersedia menjadi model untuk perancangan, terimakasih juga buat rekan-rekan sekelas yang telah membagi momen bersama untuk melanjutkan skripsi, dan terimakasih juga buat Philipp Wager yang memberikan izin untuk menggunakan codenya dalam media opensource, dan semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi perancangan ini yang tidak mungkin disebut satu persatu.

Tidak ada gading yang tidak retak, tidak ada buatan manusia yang sempurna, begitu juga dengan skripsi ini, oleh karena itu kami sangat mengharapkan kritik, saran dan perbaikan dari semua pihak.

Semoga dengan adanya skripsi ini memberikan sumbangsih yang berarti demi kemajuan pendidikan ilmu pengetahuan bangsa.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Bogor, 04 Januari 2016

Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GRAFIK	xi
DAFTAR LIST	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Raspberry Pi	6
2.1.1 Pegenalan	6
2.1.2 Perangkat Keras	8
2.1.3 Prosessor	9
2.1.4 Performa Generasi Pertama	9
2.1.5 Overclocking	10
2.1.6 RAM	11
2.1.7 Networking	11
2.1.8 Peripheral	12
2.1.9 Video	12
2.1.10 Realtime Clock	12
2.1.11 Spesifikasi	13
2.1.12 Konektor	14
2.1.13 Konektor GPIO	16
2.1.14 Aksessoris	17
2.1.15 Sistem Operasi	18
2.2 Perangkat Lunak	21
2.2.1 Python	22
2.2.2 OpenCV	23
2.3 Algoritma	25
2.3.1 Principal Component Analysis (PCA)	25

	2.3.2 Linear Discriminant Analysis (LDA)	27
	2.3.3 Cascade Classification	30
BAB III	PERANCANGAN ALAT	33
	3.1 Instalasi Perangkat Lunak yang Diperlukan	33
	3.1.1 Instalasi Pada Sistem Operasi Windows	34
	3.1.2 Instalasi Python 2.7	34
	3.1.3 Instalasi OpenCV	35
	3.1.4 Instalasi Librari Python Tambahan	35
	3.1.5 Instalasi dateutil, pyparsing	35
	3.2 Pembuatan Perangkat Lunak	35
	3.2.1 Konsep Program	35
	3.2.1.1 Database Wajah	35
	3.2.2 Software Pendeteksi Wajah	41
	3.2.2.1 Pendeteksi Wajah Menggunakan Cascade Classifier	41
	3.2.2.2 Crop Wajah	43
	3.2.2.3 Pengenalan Pola Wajah	45
	3.3 Raspberry Pi	51
	3.3.1 Instalasi Hardware	53
	3.3.1.1 Instalasi MicroSD dengan Raspbian Jessie	54
	3.3.2 Instalasi Perangkat Lunak Raspberry Pi	62
	3.3.3 Instalasi LCD	66
BAB IV	ANALISA DAN PENGUJIAN	68
	4.1 Analisa Akurasi	68
	4.1.1 Analisa Akurasi Pengenalan Satu Objek Wajah	68
	4.1.2 Analisa Akurasi Pengenalan Dua Objek Wajah	69
	4.2 Analisa Performa Raspberry Pi	70
	4.2.1 Analisa Performa Pengenalan Satu Objek Wajah	70
	4.2.2 Analisa Performa Pengenalan Dua Objek Wajah	72
	4.3 Analisa Pengaruh Jarak Wajah Terhadap Kamera	74
	4.4 Analisa Pengaruh Cahaya Terhadap Pengenalan Wajah	74
BAB V	PENUTUP	76
	5.1 Kesimpulan	76
	5.2 Saran	76
	DAFTAR PUSTAKA	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Raspberry Pi	7
Gambar 2.2 Blok diagram komponen	8
Gambar 2.3 Spesifikasi detail Raspberry Pi	13
Gambar 2.4 Raspberry Pi Model A	14
Gambar 2.5 Raspberry Pi Model B	14
Gambar 2.6 Raspberry Pi Model B+	15
Gambar 2.7 Konektor GPIO	16
Gambar 2.8 Model rev2 tambahan 8 GPIO	17
Gambar 2.9 Pencar matriks S_B dan S_W untuk 3 masalah klas	28
Gambar 2.10 Cascade Classification dengan fitur	31
Gambar 2.11 Pendeteksian wajah dengan fitur classfikasi cascade	32
Gambar 3.1 Metodologi perancangan	28
Gambar 3.2 Database wajah untuk test	36
Gambar 3.3 Model tiga gambar sebagai inputan pogram	38
Gambar 3.4 Plot Eigenface dari model	38
Gambar 3.5 Output program pendeteksi wajah	41
Gambar 3.6 File-file hasil crop wajah	44
Gambar 3.7 Model input	45
Gambar 3.8 Plot model input	46
Gambar 3.9 Plot Fishierface untuk model	48
Gambar 3.10 Query gambar wajah	49
Gambar 3.11 Output program prediksi pola wajah	51
Gambar 3.12 Raspberry Pi 2 Model B	51
Gambar 3.13 Logitech C170	52
Gambar 3.14 Rpi LCD 3.5inch	53
Gambar 3.15 MicroSD dan Raspberry Pi	54
Gambar 3.16 Download Raspbian	55
Gambar 3.17 Raspbian Jessie Image	55
Gambar 3.18 Win32 Disk Imager Download	55
Gambar 3.19 Jerssie dengan TightVNC Viewer	56
Gambar 3.20 Raspberry Pi Configuration	57
Gambar 3.21 Expand Filesystem Jerssie	58
Gambar 3.22 Pastikan Python 2.7 juga ter-compile	60
Gambar 3.23 Make OpenCV	61
Gambar 3.24 Import OpenCV dari Python 2.7 pada Linux Jerssie	61
Gambar 3.25 Installasi package matplotlib dan Scipy pada linux Jerssie	62
Gambar 3.26 Dowload Filezilla	62
Gambar 3.27 Koneksi Filezilla ke Rasberry Pi Linux Jerssie	63
Gambar 3.28 Python dan Jerssie pada Raspberry Pi	63

Gambar 3.29 Tampilan LCD 3,5”.....	64
Gambar 3.30 Pengenalan dua objek wajah di Raspberri Pi	65



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Spesifikasi Raspberry Pi	8
Tabel 2.3 Spesifikasi Detail Raspberry Pi	13
Tabel 4.1 Data sampling akurasi satu objek deteksi	66
Tabel 4.2 Data sampling output akurasi dua objek	67
Tabel 4.3 Pengujian Performa CPU satu objek	68
Tabel 4.4 Pengujian Performa CPU dua objek	68
Tabel 4.5 Data hasil pengukuran jarak	71
Tabel 4.6 Data hasil pengukuran Cahaya	72



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Persentase pengguan CPU Raspberry Pi pengelan 1 objek wajah	69
Grafik 4.2 Persentase pengguan CPU Raspberry Pi pengelan 1 objek wajah	70



DAFTAR LIST

List 4.1 Proses import library pada rutin Python	53
List 4.2 Load gambar ke dalam numpy array	53
List 4.3 Plot gambar yang dibaca dari database train	54
List 4.4 Proses PCA untuk mendapatkan nilai eigenvalue dan eigenvector	55
List 4.5 Plot gambar eigenvector menjadi eigenface	56
List 4.6 Pendeteksi wajah menggunakan OpenCV dan Haar Cascade classifier	58
List 4.7 Crop wajah prosedur	60
List 4.8 Load training gambar ke array	62
List 4.9 Proses model dengan PCA dan LDA	64
List 4.10 Proses prediksi gambar yang di-query.....	66
List 4.11 Update dan upgrade package	81
List 4.12 Reboot	81
List 4.13 Install developer tool	81
List 4.14 Install package Image I/O	81
List 4.15 Install package video	82
List 4.16 Install library GTK	82
List 4.17 Install library gfortran	82
List 4.18 Install Python header	82
List 4.19 Download OpenCV dari Repositori	82
List 4.20 Download opencv_contrib	83
List 4.21 Compile dan Install OpenCV	83
List 4.22 Make OpenCV	84
List 4.23 Install OpenCV	84

UNIVERSITAS
MERCU BUANA