

**DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM *FACE*
RECOGNITION MENGGUNAKAN *WEBCAM* UNTUK
PENGAMAN PINTU DENGAN METODE *PRINCIPAL*
*COMPONENT ANALYSIS***



**OLEH:
SINAR MONIKA
0613 4035 1630**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK
TELEKOMUNIKASI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2017**

**DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM *FACE*
RECOGNITION MENGGUNAKAN *WEBCAM* UNTUK
PENGAMAN PINTU DENGAN METODE *PRINCIPAL*
*COMPONENT ANALYSIS***



**OLEH:
SINAR MONIKA
0613 4035 1630**

Palembang, Juli 2017

Pembimbing I

Pembimbing II

**Ir. Abdul Rakhman, M.T.
NIP. 196006241990031002**

**Hj. Lindawati, S.T., M.T.I.
NIP. 197105282006042001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003**

**Sopian Soim, S.T., M.T.
NIP. 19710314 200112 1 001**

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah Diuji dan lulus pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 18 Juli 2017

No	Tim Penguji	Nama Dosen	Tanda Tangan
1	Ketua		
2	Anggota 1		
3	Anggota 2		
4	Anggota 3		
5	Anggota 4		
6	Anggota 5		

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Yudi Wijanarko, S.T.,M.T
NIP. 19670511 199203 1 003

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sinar Monika

NIM : 0613 4035 1630

Judul : DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM *FACE RECOGNITION*
MENGUNAKAN *WEBCAM* UNTUK PENGAMAN PINTU
DENGAN METODE *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS*

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan / *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / *plagiat* dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

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

Palembang, Agustus 2017

Penulis

Sinar Monika

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Berangkat dengan penuh keyakinan. Berjalan dengan penuh keikhlasan. Istiqomah dalam menghadapi cobaan. YAKIN, IKHLAS, ISTIQOMAH.

-Sinar Monika-

"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum hingga mereka mengubah diri mereka sendiri" (QS Ar Ra'd - 11)

kupersembahkan kepada :

- Allah Swt. yang telah memberikan nikmat kesempatan dan kemudahan bagi saya untuk dapat membuat tugas akhir ini serta Nabi Muhammad SAW.
- Kedua orang tuaku, Ayah Suandi Jauhari S.P.,M.Si. dan Ibu Niswati S.sos yang selalu memberikan dukungan moril dan materil, dalam suka dan duka dan mendoakanku selalu.
- Saudara saudariku Sai Hevi, Helen, dan Harif Azhar beserta keluarga besarku yang selalu memberi dukungan dan semangat
- Teman seperjuangan Telekomunikasi D4 2013 khususnya kelas TEB POLSRI 2013.
- Teman yang selalu menyemangati selama proses TA dan tempat berbagi keluh kesah.
- Para dosen dan staff di Teknik Telekomunikasi yang saya hormati.
- Almamaterku.

ABSTRAK

DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM *FACE RECOGNITION* MENGUNAKAN *WEBCAM* UNTUK PENGAMAN PINTU DENGAN METODE *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS*

(2017 : xv + 53 halaman + 33 gambar + 1 tabel + 12 lampiran)

SINAR MONIKA

0613 4035 1630

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pengenalan wajah (*Face Recognition*) yaitu membandingkan citra masukan dengan *database* wajah dan menemukan wajah yang paling sesuai dengan masukan citra tersebut agar dapat dikatakan dikenali atau tidak. Dikembangkan dengan menggunakan *Software Visual Studio* dan menggunakan arduino uno agar dapat mengidentifikasi wajah yang sesuai dengan *database* secara *realtime*. Terdapat 3 orang penghuni rumah yang ada dalam *database* dimana masing-masing penghuni memiliki 30 *database* citra wajah yang di ambil dari kamera *webcam* dari tampak depan, tanpa menggunakan aksesoris, dan tanpa ekspresi. Karena dimensi piksel hasil transformasi berukuran besar kemudian dilakukan reduksi dimensi dengan menggunakan metode *Principal Component Analysis* yang juga dikenal dengan metode *eigenface*. Pada saat pengujian dengan menggunakan metode *Principal Component Analysis* terdapat dua tahap pada saat pengidentifikasian citra wajahnya. Tahap pertama adalah tahap *preprocessing* dan tahap kedua adalah tahap pengenalan. Setelah citra pelatihan diolah maka akan dicari nilai rata-ratanya jika citra masukan mendekati nilai rata-rata citra wajah pada *database* dan citra tersebut dikenali maka arduino akan memberi perintah agar pintu *prototype* terbuka. Tingkat keberhasilan dalam percobaan ini tergolong sangat baik sesuai dengan yang diharapkan dan memiliki tingkat keakuratan yang tinggi dan pendeteksian yang sangat cepat. Tingkat keberhasilan tergantung dengan pencahayaan, faktor gambar yang dilakukan saat proses pengambilan *database*, ekspresi dari wajah, dan sudut pengambilan gambar.

Kata kunci: *Arduino Uno, Eigenface, Face Recognition, PCA, Visual Studio 2015*

ABSTRACT

DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM *FACE RECOGNITION* MENGUNAKAN *WEBCAM* UNTUK PENGAMAN PINTU DENGAN METODE *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS*

(2017 : xv + 53 pages + 33 pictures + 1 tables + 12 appendixs)

SINAR MONIKA

0614 4035 1626

ELECTRICAL ENGINEERING

***PROGRAM OF STUDY IN APPLIED GRADUATION OF THE
TELECOMMUNICATION ENGINEERING***

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Face Recognition is to compare the input image with the database face and find the face that best suits the input image to be said to be recognized or not. Developed using Visual Studio Software and using arduino uno in order to identify the face that suits the database in realtime. There are 3 house owner in the database where each occupant has 30 facial image databases retrieved from webcam camera from front view, without using accessories, and without expression. Because the dimension of pixel result of big transformation then done dimension reduction by using method of Principal Component Analysis which also known as eigenface method. At the time of testing by using the method of Principal Component Analysis there are two stages when identifying the image of his face. The first stage is the preprocessing stage and the second stage is the introduction stage. After the image of the training is processed it will look for the average value if the input image close to the average value of the face image on the database and the image is recognized then arduino will give the command to open the prototype door. The success rate in this experiment is very good as expected and has a high degree of accuracy and rapid detection. The level of success depends on the lighting, the image factor being performed during the database retrieval process, the expression of the face, and the angle of the image .

Keywords: Arduino Uno, Eigenface, Face Recognition, PCA, Visual Studio 2015

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM *FACE RECOGNITION* MENGGUNAKAN *WEBCAM* UNTUK PENGAMAN PINTU DENGAN METODE *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS*”. Laporan Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu mata kuliah yang diberikan kepada mahasiswa jurusan Teknik Elektro program studi sarjana terapan Teknik Telekomunikasi.

Penulisan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari arahan para pembimbing dan bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Yudi Wijanarko, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya;
2. Bapak Herman Yani, S.T.,M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya;
3. Bapak Sopian Soim, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi DIV Politeknik Negeri Sriwijaya;
4. Bapak Ir. Abdul Rakhman, M.T. selaku Pembimbing 1, atas bimbingan, arahan, saran dan motivasi yang telah diberikan;
5. Ibu Hj. Lindawati, S.T., M.T.I selaku Pembimbing 2, atas bimbingan, saran dan motivasi yang telah diberikan;
6. Orang Tua serta seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan semangat dan restu serta dukungan baik secara moril maupun materil;
7. Seluruh staf dan pengajar Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi;
8. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir, terutama kelas 8TEB Angkatan 2013
9. Teman TA ku Mutia Rafika yang selalu bersama mengerjakan TA hingga selesai.

Kami menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan dapat dikembangkan lebih lanjut lagi.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Metodologi Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengenalan dan Interpretasi.....	5
2.2 Biometrik	5
2.3 Face Recognition	6
2.4 Pengertian Citra	9
2.5 Perbedaan Citra Analog dan Citra Digital	9
2.5.1 Citra Analog.....	9
2.5.2 Citra Digital.....	10
2.6 Jenis-jenis Citra Digital	10
2.6.1 Citra Warna (True Color).....	10
2.6.2 Citra Grayscale (Skala Keabuan).....	11
2.6.3 Citra Biner (Monokrom).....	12
2.7 Elemen-Element Citra Digital	13
2.8 Pengolahan Citra Digital.....	14
2.9 Segmentasi Citra.....	15
2.10 Peningkatan Kualitas Citra.....	16
2.10.1 Pengaturan Kontras.....	16
2.10.2 Konversi Citra.....	16
2.10.3 Histogram Citra.....	17
2.10.4 Thresholding.....	18

2.10.5 Auto Resize.....	19
2.10.6 Ekstraksi Ciri.....	19
2.10.7 Normalisasi Citra.....	20
2.11 Pengenalan Wajah.....	20
2.12 Eigenface.....	21
2.13 Pengenalan Wajah dengan Metode PCA.....	22
2.14 Perangkat Keras.....	23
2.14.1 Arduino Uno.....	23
2.14.2 Motor Servo.....	24
2.15 Perangkat Lunak.....	25
2.15.1 C#.....	25
2.15.2 Visual Studio Ultimate 2010.....	26
2.15.3 EmguCV.....	27

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1. Kerangka Penelitian.....	28
3.2 Perancangan Perangkat.....	28
3.2.1 Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	28
3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak (Software).....	29
3.2.2.1 Cara Kerja Sistem.....	30
3.2.2.2 Tahap Preprocessing.....	32
3.2.2.3 Tahap Pengenalan.....	33
3.2.2.4 Flowchart Program.....	34
3.4 Persiapan Data.....	36
3.5 Pengembangan Data.....	36
3.6 Tes Kinerja Sistem.....	37

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Rancangan.....	39
4.1.1 Hasil Rancangan Hardware.....	39
4.1.2 Hasil Rancangan Software.....	39
4.2 Tahap Pengujian.....	40
4.2.1 Preprocessing.....	40
4.2.1.1 Proses RGB menjadi Grayscale.....	40
4.2.1.2 Proses Auto Resize.....	43
4.2.1.3 Normalisasi Citra.....	43
4.2.1.4 Pengambilan Database.....	43
4.2.1.5 Metode principal Component Analysis.....	44
4.2.1.6 Pengujian Realtime.....	46
4.3 Pengujian Data.....	47
4.4 Pengujian Sistem Buka Pintu.....	48
4.5 Analisa.....	48

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis Biometrik.....	6
Gambar 2.2 Representasi Warna Pada Citra RGB.....	11
Gambar 2.3 Skala Keabuan.....	12
Gambar 2.4 Citra Biner.....	13
Gambar 2.5 Array Citra Biner.....	13
Gambar 2.6 Proses Pengolahan Citra.....	15
Gambar 2.7 Histogram Citra.....	17
Gambar 2.8 Histogram Contoh Citra yang Terlalu Gelap dan Terang.....	18
Gambar 2.9 Penentuan Threshold.....	19
Gambar 2.10 Arduino Uno.....	23
Gambar 2.11 Motor Servo.....	24
Gambar 2.12 Putaran Motor Servo.....	25
Gambar 2.13 Tampilan Visual Studio 2010.....	27
Gambar 3.1 Blok diagram Perancangan perangkat Keras (Hardware).....	29
Gambar 3.2 Gambar Blok diagram <i>Software</i> Sistem Pengenalan Wajah.....	30
Gambar 3.3. Diagram alir tahap <i>preprocessing</i>	32
Gambar 3.4 Bagan Proses Pengenalan.....	33
Gambar 3.5 Flowchart Pengenalan Wajah.....	34
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Perangkat Lunak(<i>Software</i>).....	35
Gambar 4.1 Hasil Rancangan Hardware.....	39
Gambar 4.2 RGB Citra Sinar.....	40
Gambar 4.3 RGB Citra Helen.....	41
Gambar 4.4 RGB Citra Harif.....	41
Gambar 4.5 RGB menjadi Grayscale Sinar.....	42
Gambar 4.6 RGB menjadi Grayscale Helen.....	42
Gambar 4.7 RGB menjadi Grayscale Harif.....	42
Gambar 4.8 Pengambilan Database.....	43
Gambar 4.9 Database Citra Wajah.....	44
Gambar 4.10 Histogram Citra Sinar.....	45
Gambar 4.11 Histogram Citra Helen.....	46
Gambar 4.12 Histogram Citra Harif.....	46
Gambar 4.13 Pengujian Realtime.....	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Tes Uji	47

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Lembar Rekomendasi
- Lampiran 2** Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing I
- Lampiran 3** Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing II
- Lampiran 4** Lembar Konsultasi Pembimbing I
- Lampiran 5** Lembar Konsultasi Pembimbing II
- Lampiran 6** Surat Pernyataan Pengumpulan Draft Jurnal (TA)
- Lampiran 7** Bukti Pengiriman Jurnal
- Lampiran 8** *Letter of Acceptance*
- Lampiran 9** List program
- Lampiran 10** Datasheet
- Lampiran 11** Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 12** Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir