

**TUGAS AKHIR**

**IMPLEMENTASI SISTEM KEAMANAN RUMAH**  
**(*SMARTHOME*) BERBASIS *INTERNET OF THINGS***  
**DENGAN METODE *EIGENFACE***



**ALFISYAH PRISIANDA PANGESTU UTOMO**

**16102039**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**  
**FAKULTAS INFORMATIKA**  
**INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**  
**2021**

**TUGAS AKHIR**  
**IMPLEMENTASI SISTEM KEAMANAN RUMAH**  
**(*SMARTHOME*) BERBASIS *INTERNET OF THINGS***  
**DENGAN METODE *EIGENFACE***

***IMPLEMENTATION OF A HOME SECURITY SYSTEM***  
***(SMARTHOME) BASED INTERNET OF THINGS WITH***  
***EIGENFACE METHOD***

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



**ALFISYAH PRISIANDA PANGESTU UTOMO**

**16102039**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**  
**FAKULTAS INFORMATIKA**  
**INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**  
**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**IMPLEMENTASI SISTEM KEAMANAN RUMAH  
(SMARTHOME) BERBASIS *INTERNET OF THINGS*  
DENGAN METODE *EIGENFACE***

***IMPLEMENTATION OF A HOME SECURITY SYSTEM  
(SMARTHOME) BASED INTERNET OF THINGS WITH  
EIGENFACE METHOD***

Dipersiapkan dan Disusun Oleh  
**Alfisyah Prisianda Pangestu Utomo**  
**16102039**

Telah Diujikan dan Dipresentasikan dalam Sidang Ujian Tugas Akhir  
Pada Hari Selasa, 29 Juni 2021

**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**

**Agi Prasetiadi, S.T., M.Eng**  
**NIDN. 0617098802**

**Aditya Wijavanto, S.Kom., M.Cs**  
**NIDN. 0608118902**

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

**Kaprodi,**

**Auliya Burhanuddin, S.Si., M. Kom**  
**NIK. 19820008**

Skripsi/Tugas Akhir ini sudah diujikan dan dinyatakan sah  
tanpa tanda tangan pembimbing dan penguji  
Purwokerto,  
Dekan Fakultas Informatika  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO



**Dr. Tenis Wahyuningrum, S.Kom., M.T.**  
**NIDN. 0630084202**

**LEMBAR PENETAPAN PENGUJI**

**IMPLEMENTASI SISTEM KEAMANAN RUMAH  
(*SMARTHOME*) BERBASIS *INTERNET OF THINGS*  
DENGAN METODE *EIGENFACE***

***IMPLEMENTATION OF A HOME SECURITY SYSTEM  
(SMARTHOME) BASED INTERNET OF THINGS WITH  
EIGENFACE METHOD***

Dipersiapkan dan Disusun Oleh  
**Alfisyah Prisianda Pangestu Utomo**  
**16102039**

Tugas Akhir Telah Diuji dan Dinilai Panitia Penguji  
Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Informatika  
Insitut Teknologi Telkom Purwokerto  
Pada Tanggal 29 Juni 2021

**Penguji I,**

**Anggi Zafia, S.T., M. Eng**  
**NIDN. 0601128701**

**Penguji II,**

**Aulia Desy Nur Utomo, S. Kom., M. Cs**  
**NIDN. 0609128902**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama Mahasiswa : Alfisyah Prisianda Pangestu Utomo  
NIM : 16102039  
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul berikut:

**IMPLEMENTASI SISTEM KEAMANAN RUMAH (SMARTHOME)  
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DENGAN METODE *EIGENFACE***

Dosen Pembimbing Utama : Agi Prasetiadi, S.T.,M. Eng  
Dosen Pembimbing Pendamping : Aditya Wijayanto, S.Kom., M.Cs

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian Saya Sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab Saya, bukan tanggungjawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima Sanksi Akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Purwokerto, 21 Juni 2021

Yang menyatakan,



(Alfisyah Prisianda Pangestu Utomo)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas karuniaNya dan atas segala limpahan rahmatNya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam penelitian ini, untuk itu penulis dalam kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang Tua, Kakak, dan Adik yang sudah memberikan dukungan penuh dalam penelitian penulis
2. Bapak Dr. Ali Rokhman, M.Si selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
3. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, M.T selaku Dekan Fakultas Informatika.
4. Bapak Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom selaku Kepala Studi Teknik Informatika.
5. Bapak Agi Prasetiadi, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing pertama yang telah memberikan kontribusi, arahan, dan bimbingannya dengan penuh sabar terhadap penulis.
6. Bapak Aditya Wijayanto, S.Kom., M.Cs selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan penyusunan laporan tugas akhir.
7. Saudari Windi Afiyani, S.Farm yang telah memberikan motivasi batin dan dukungan terhadap penulis
8. Saudara Harry Pratama Ramadhan, S.Kom selaku teman dekat yang memberikan arahan dalam penelitian dan membantu perekaman demo alat penulis.
9. Saudara Yohanes Richardianto selaku teman dekat yang selalu memberikan tumpangan hidup selama penulis di Purwokerto dimasa pandemi.
10. Saudara M. Abdul Hafizh Faaq selaku teman dekat yang meluangkan waktunya untuk menjadi notulen selama proposal dan siding tugas akhir.

11. Teman – teman IF B 2016 yang sudah memberikan banyak kontribusi dalam hidup penulis
12. Teman Sepertujuan Program Studi S1 Teknik Informatika serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca.

Purwokerto, 25 Juni 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENETAPAN PENGUJI .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRACT .....	xv
ABSTRAK .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Landasan Teori .....	14
2.2.1 <i>Smart Home</i> .....	14
2.2.2 <i>Face Detection</i> .....	14
2.2.3 <i>Face Recognition</i> .....	15
2.2.4 OpenCV .....	15
2.2.5 Eigenface.....	16
2.2.6 Principal Component Analysis (PCA) .....	18



2.2.7	Support Vector Machine (SVM).....	18
2.2.8	<i>System Development Live Cycle</i> (SDLC).....	19
2.2.9	<i>Internet of Things</i> .....	21
2.2.10	Raspberry Pi.....	22
2.2.11	MySQL.....	24
2.2.12	Bahasa Pemrograman Python .....	24
2.2.13	Flask .....	25
2.2.14	<i>Black Box Testing</i> .....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		27
3.1	Objek dan Subjek Penelitian .....	27
3.2	Diagram Alir Metode Penelitian .....	27
3.2.1	Identifikasi Masalah .....	28
3.2.2	Pengumpulan Data .....	29
3.2.3	Analisa Kebutuhan Sistem .....	29
3.2.4	Perancangan Sistem Keamanan Rumah.....	31
3.2.5	Implementasi Sistem Keamanan Rumah .....	40
3.2.6	Pengujian Sistem Keamanan Rumah .....	48
3.3	Analisis Data .....	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		52
4.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	52
4.2	Hasil Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	53
4.2.1	Halaman Index .....	54
4.2.2	Halaman Daftar Akun .....	54
4.2.3	Halaman <i>Login</i> .....	55
4.2.4	Halaman <i>Monitoring</i> .....	55
4.3	Pengujian Sistem .....	56
4.3.1	Pengujian Data <i>Training</i> .....	56
4.3.2	Pengujian Secara <i>Real-time</i> .....	60
4.3.3	Pengujian Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	62

4.3.4	Pengujian <i>Black Box</i> .....	62
4.4	Analisis Data .....	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		65
5.1	Kesimpulan.....	65
5.2	Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA .....		67
LAMPIRAN.....		71

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	8
Tabel 3.1 Analisis Kebutuhan <i>Hardware</i> Sistem Keamanan Rumah .....	29
Tabel 3.2 Analisis Kebutuhan <i>Software</i> Sistem Keamanan Rumah .....	31
Tabel 3.3 Tabel Admin .....	34
Tabel 3.4 Tabel Pengguna.....	35
Tabel 3.5 Hubungan Antara Pin Raspberry dan Modul.....	37
Tabel 3.6 <i>Confusion matrix</i> uji data <i>training</i> .....	49
Tabel 3.7 <i>Confusion matrix</i> Uji <i>Face Recognition</i> Secara Real-time .....	50
Tabel 3.8 Hasil Uji Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	50
Tabel 3.9 Hasil Uji Black Box .....	51
Tabel 4.1 Keterangan Penggunaan Alat.....	53
Tabel 4.2 <i>Confusion Matrix</i> Hasil Label 1a .....	56
Tabel 4.3 <i>Confusion Matrix</i> Hasil Label 1b.....	57
Tabel 4.4 <i>Confusion Matrix</i> Hasil Label 5a.....	58
Tabel 4.5 <i>Confusion Matrix</i> Hasil Label 5b.....	59
Tabel 4.6 <i>Confusion Matrix</i> Hasil Pengujian Secara <i>Real-Time</i> .....	61
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	62
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Sistem Keamanan Rumah.....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Jumlah Kejadian Kejahatan Terhadap Hak/Milik Barang Tanpa Penggunaan Kekerasan,Tahun 2013-2017[5] .....	2
Gambar 2.1 Tahapan SDLC <i>Prototype</i> .....	20
Gambar 2.2 Defining IoT using 7 characteristic.[28] .....	21
Gambar 2.3 Raspberry Pi 4 model B[31].....	23
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian .....	28
Gambar 3.2 Use Case Diagram Sistem Keamanan Rumah .....	32
Gambar 3.3 <i>Sequence</i> Diagram Sistem Keamanan Rumah .....	32
Gambar 3.4 Class Diagram Sistem Keamanan Rumah.....	33
Gambar 3.5 ERD Sistem Keamanan Rumah .....	34
Gambar 3.6 Perancangan <i>Database</i> .....	35
Gambar 3.7 Perancangan Perangkat Lunak Pengenalan Wajah .....	36
Gambar 3.8 Skema Rangkaian Perangkat Sistem Keamanan Rumah .....	37
Gambar 3.9 Perancangan Perangkat Lunak Website .....	39
Gambar 3.10 <i>Mockup Interface</i> Sistem.....	40
Gambar 3.11 Implementasi Kode <i>Cropping</i> Foto Wajah .....	41
Gambar 3.12 Hasil Pembuatan <i>Dataset</i> .....	41
Gambar 3.13 Konversi Warna Pada Citra Foto .....	42
Gambar 3.14 Kode Program Konversi warna.....	42
Gambar 3.15 Kode Program Konversi Dimensi Citra .....	43
Gambar 3.16 Kode Program Split <i>Dataset</i> .....	44
Gambar 3.17 Kode Program PCA.....	44
Gambar 3.18 Kode Program Klasifikasi Model SVM .....	45
Gambar 3.19 Implementasi Kode Akurasi <i>Training</i> Data .....	45
Gambar 3.20 Kode Simpan Pemodelan PCA dan Klasifikasi SVM.....	46
Gambar 3.21 File Pemodelan dan Klasifikasi yang Tersimpan .....	46

Gambar 3.22 Kode Program <i>Relay Button On/Off</i> .....	47
Gambar 3.23 Kode Program <i>Relay Face Recognition</i> .....	47
Gambar 3.24 Kode Program <i>Video Streaming</i> .....	48
Gambar 4.1 Hasil Rangkaian Alat (tampak atas).....	52
Gambar 4.2 Hasil Rangkaian Alat (tampak depan) .....	53
Gambar 4.3 Tampilan Halaman <i>Index</i> .....	54
Gambar 4.4 Tampilan Halaman <i>Daftar Akun</i> .....	54
Gambar 4.5 Tampilan Halaman <i>Login</i> .....	55
Gambar 4.6 Tampilan Halaman <i>Monitoring</i> .....	56
Gambar 4.7 Akurasi <i>Training Dataset 1a</i> .....	57
Gambar 4.8 Akurasi <i>Training Dataset 1b</i> .....	58
Gambar 4.9 Akurasi <i>Training Dataset 5a</i> .....	59
Gambar 4.10 Akurasi <i>Training Dataset 5b</i> .....	60
Gambar 4.11 Model <i>PCA dan SVM yang Digunakan</i> .....	60

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Cek Plagiasi.....	71
Lampiran 2 Kode Program Potong Foto Wajah.....	72
Lampiran 3 Kode Program Data <i>Training</i> .....	73
Lampiran 4 Kode Program <i>Face Recognition</i> .....	76
Lampiran 5 Kode Program <i>Flask</i> app.py .....	79
Lampiran 6 Kode Program UI Templating Flask .....	83
Lampiran 7 Kode Program Index.html .....	84
Lampiran 8 Kode Program Daftar Akun.....	85
Lampiran 9 Kode Program Login .....	87
Lampiran 10 Kode Program <i>Monitoring</i> .....	88
Lampiran 11 Rencana Anggaran Penelitian.....	89
Lampiran 12 Hasil <i>Training Dataset</i> .....	90