

**PERANCANGAN SISTEM PENGENALAN WAJAH UNTUK
MEMBUKA PINTU SECARA OTOMATIS**

SKRIPSI



disusun oleh

Moses Asi Oktavianus

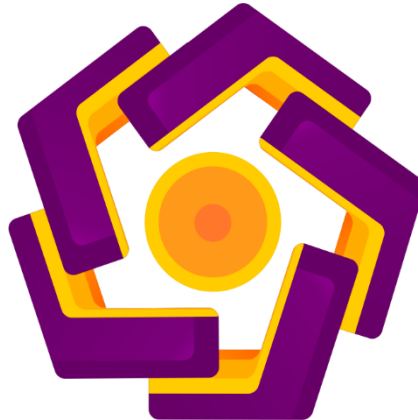
15.11.8874

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

**PERANCANGAN SISTEM PENGENALAN WAJAH UNTUK
MEMBUKA PINTU SECARA OTOMATIS**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Moses Asi Oktavianus

15.11.8874

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

PERANCANGAN SISTEM PENGENALAN WAJAH UNTUK MEMBUKA PINTU SECARA OTOMATIS


yang dipersiapkan dan disusun oleh

Moses Asi Oktavianus

15.11.8874

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 21 November 2018

Dosen Pembimbing,



Nila Feby Puspitasari, S.Kom, M.Cs
NIK. 190302161

PENGESAHAN
SKRIPSI
PERANCANGAN SISTEM PENGENALAN WAJAH UNTUK
MEMBUKA PINTU SECARA OTOMATIS

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Moses Asi Oktavianus

15.11.8874

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

pada tanggal 18 Oktober 2019

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Yudi Sutanto, M.Kom
NIK. 190302039

Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs
NIK. 190302235

Nila Feby Puspitasari, S.Kom, M.Cs
NIK. 190302161

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

Tanggal 31 Oktober 2019

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Krisnawati, S.Si, M.T.
NIK. 190302038

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Yogyakarta, 31 Oktober 2019



Moses Asi Oktavianus
15.11.8874

MOTTO

”Percaya Proses”

(Anonymous)

”Kesabaran itu pahit, tapi buahnya manis”

(Jean-Jacques Rousseau)

”Dimanapun engkau berada selalulah menjadi yang terbaik dan berikan yang terbaik dari yang bisa kau berikan”

(B.J. Habibie)

”Kuatkanlah hatimu, jangan lemah semangatmu, karena ada upah bagi usahamu”

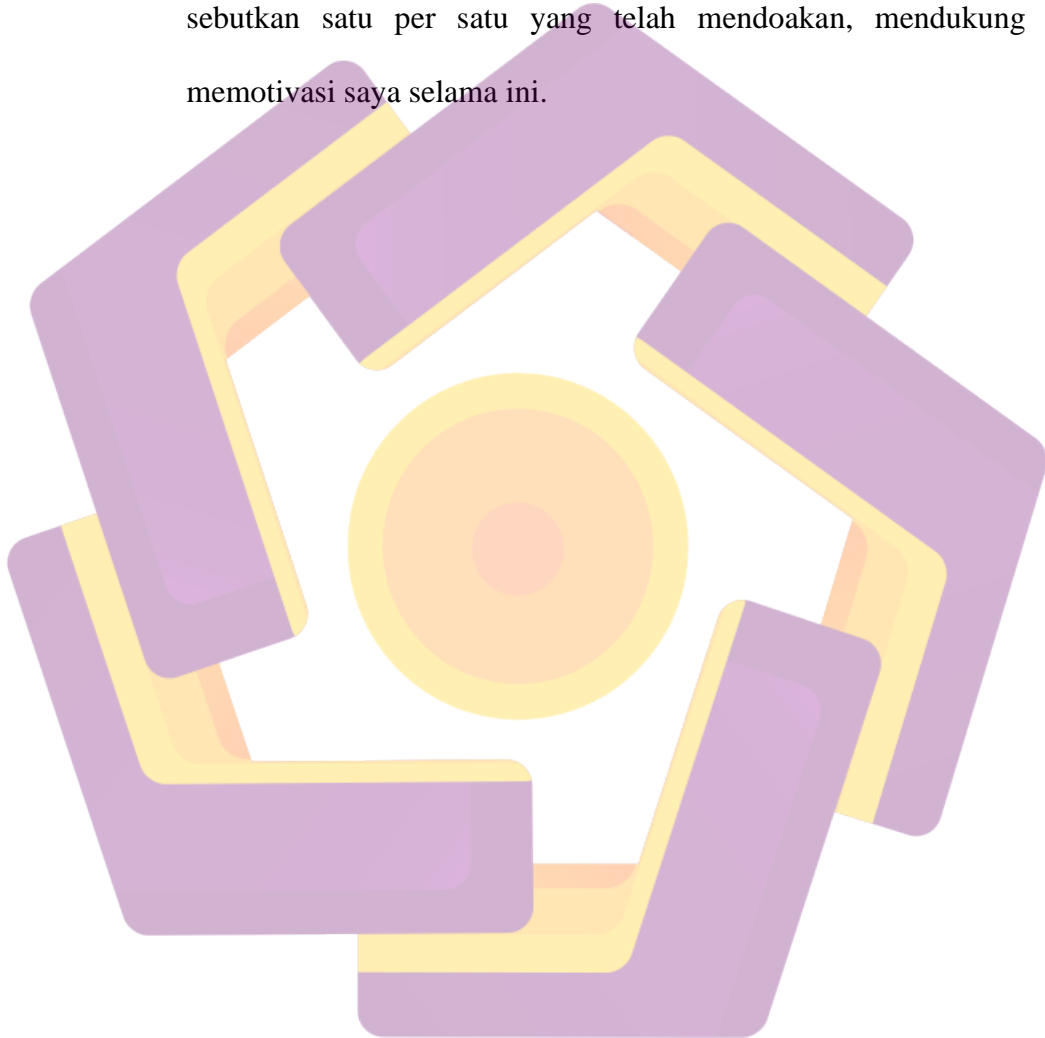
(2 Tawarikh 15:17)

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur saya ucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala anugerah dan nikmat yang tak terkira sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya yang senantiasa memberikan doa dan semangat. Terimakasih untuk segala curahan kasih sayang yang tulus dan ikhlas segala pengorbanan dan doa yang tak pernah berhenti mengalir.
2. Ibu Nila Feby Puspitasari, S. Kom, M.Cs selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan, arahan dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak dan Ibu dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu dan pengetahuan kepada saya selama perkuliahan.
4. Christ, Nabil dan Wahyu yang sudah menjadi tim support dalam pengerjaan skripsi ini
5. Sahabat-sahabat kontrakan, Leo, Ibro, Miko, Jagad, Refa dan Andyka yang sudah bersama dari awal perkuliahan hingga akhir perkuliahan, terimakasih telah memberikan banyak cerita dan pengalaman kepada saya.
6. Teman-Teman Student Staff UPT Amikom, terimakasih sudah menemani selama 3 (tiga) bulan lamanya.

7. Teman-teman kelas IF06 2015 yang sudah menemani masa perkuliahan saya. Semoga kita selalu berbahagia dan berproses menjadi lebih baik lagi.
8. Serta semua teman-teman dan pihak-pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu yang telah mendoakan, mendukung dan memotivasi saya selama ini.



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat serta karunia-Nya, Penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Perancangan Sistem Pengenalan Wajah Untuk Membuka Pintu Secara Otomatis”

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan perguruan tinggi Program Studi Strata 1 Informatika di Universitas AMIKOM Yogyakarta dan meraih gelar Sarjana Komputer (S.Kom). Pembuatan skripsi ini tidak lepas dari berbagai pihak yang telah membantu baik dari segi material dan spiritual. Oleh karena itu Penulis ingin mengucapkan banyak rasa terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Suyanto, M.M., selaku rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Ibu Nila Feby Puspitasari, S.Kom, M.Cs., selaku dosen pembimbing, berkat bimbingan, saran dan bantuan beliau, skripsi ini dapat terselesaikan dengan hasil yang terbaik.
3. Ibu Krisnawati, S.Si., M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Bapak Sudarmawan, M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.
5. Dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dan pengalaman, terimakasih atas semua jasa Bapak dan Ibu sekalian.
6. Kedua Orang tua saya yang tidak pernah lelah dalam memberikan dukungan, motivasi dan doanya.

7. Teman-teman dan sahabat yang telah memberikan semangat, bantuan dan motivasi dalam pengerjaan skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah membantu sampai selesainya penyusunan skripsi ini yang tentunya sangat berharga dan tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik dalam metode penulisan maupun cara penyajian materi. Sehingga dengan rendah hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun sehingga dikemudian hari dapat memperbaiki segala kekurangannya



Yogyakarta, 31 Oktober 2019

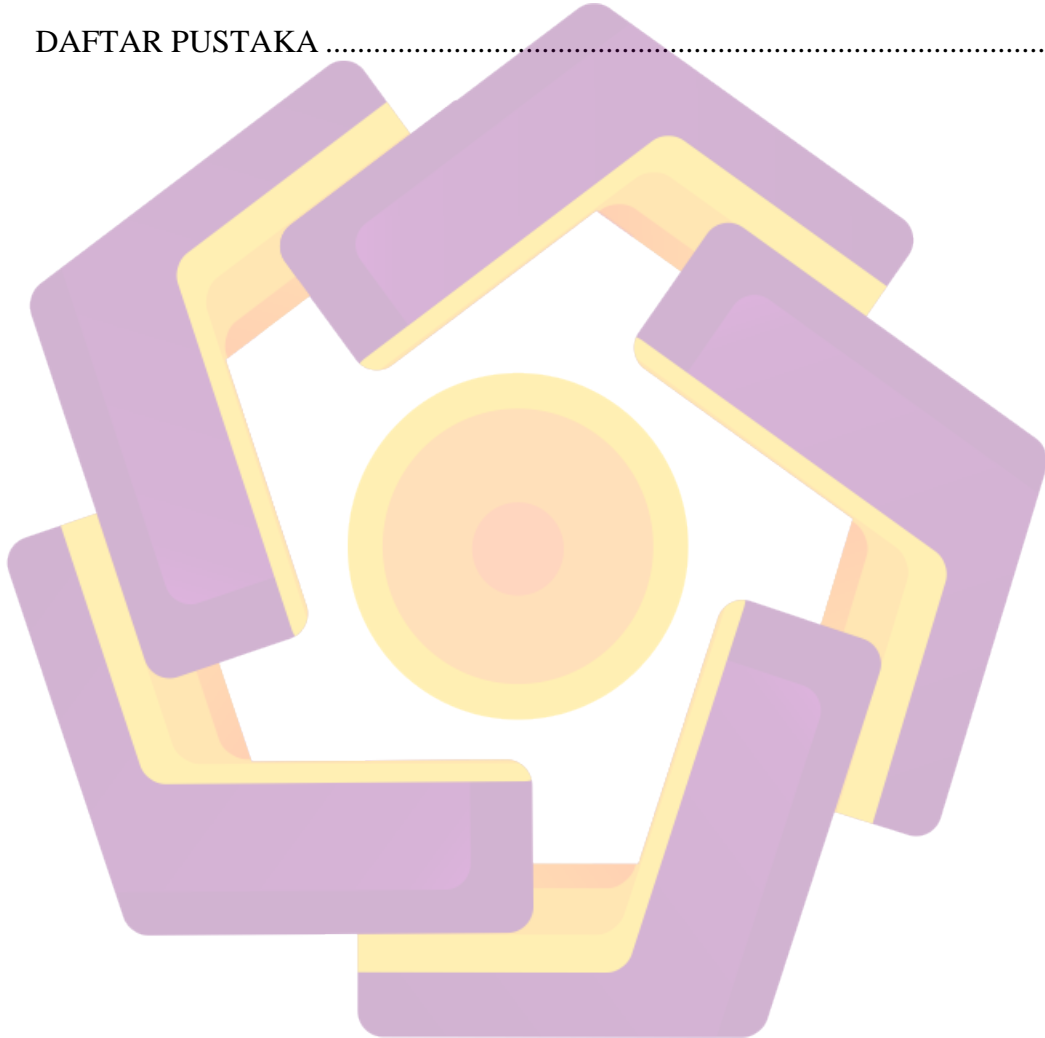
Moses Asi Oktavianus
15.11.8874

DAFTAR ISI

JUDUL	ii
PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
INTISARI.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan masalah	4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.4.1 Maksud Penelitian.....	4
1.4.2 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Metode Penelitian.....	6
1.6.1 Metode Pengumpulan Data.....	6
1.6.2 Metodologi Pengembangan Aplikasi	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II.....	10
2.1 Tinjauan Pustaka	10
2.2 Dasar Teori.....	13
2.3 Face Recognition	13
2.3.1 Definisi Face Recognition.....	13
2.3.2 Analisis Dalam Sub-Ruang Wajah.....	15
2.4 Face Detection	17

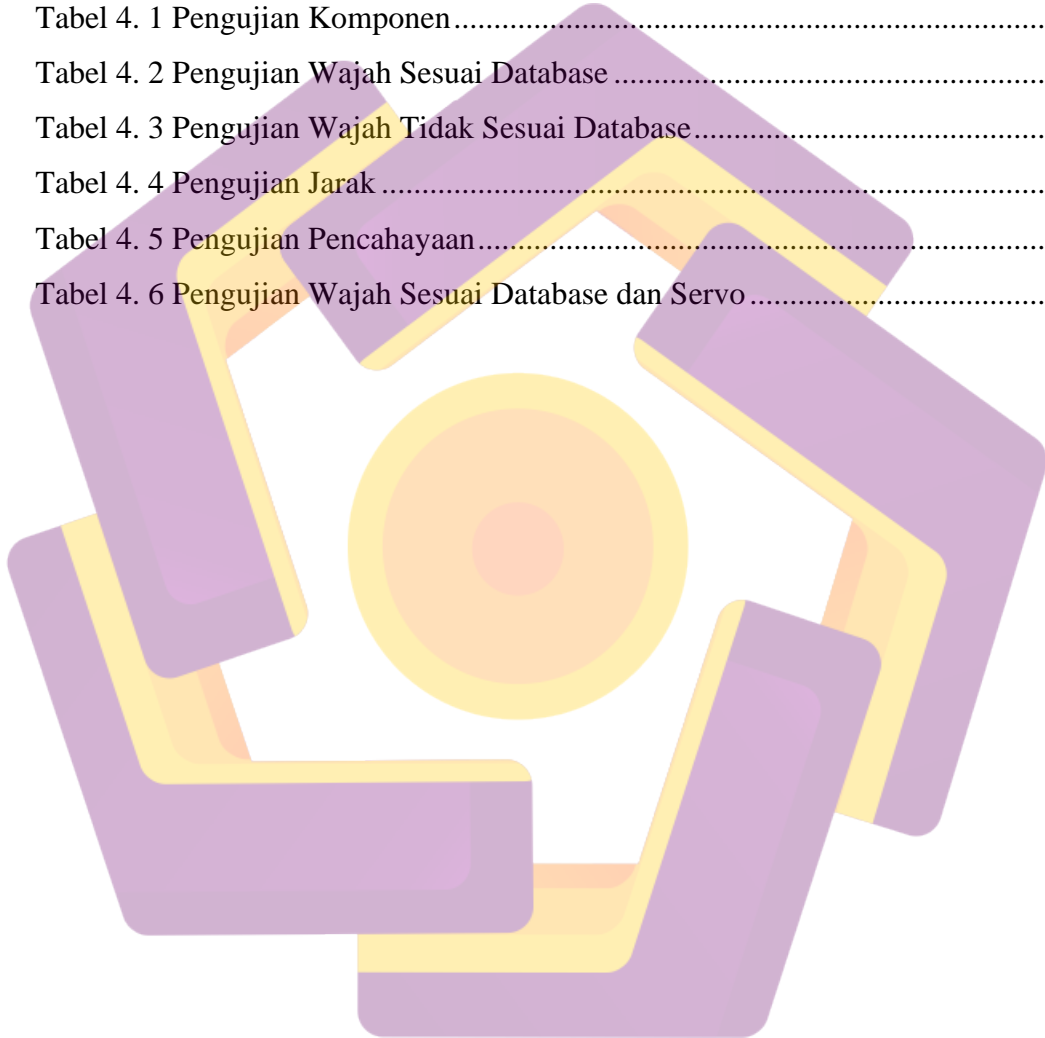
2.5	Biometrik.....	18
2.6	OpenCV.....	18
2.7	Thonny.....	20
2.8	Raspberry Pi	21
2.8.1	Definisi Raspberry Pi	21
2.8.2	Komponen Raspberry Pi	21
2.6.3	Model Raspberry Pi	25
2.9	Sistem Operasi Raspberry	29
2.10	Python.....	30
2.9	Metode Waterfall.....	30
2.10	Metode Eigenface.....	32
2.10.1	Pengenalan	32
2.10.2	Tinjauan Umum Tentang Algoritma.....	34
2.10.3	Perhitungan Eigenface	35
BAB III		38
1.1	Identifikasi Masalah	38
1.2	Analisis Kebutuhan	38
3.2.1	Analisis Kebutuhan Fungsional	38
3.2.2	Analisis Kebutuhan Non-Fungsional.....	38
1.3	Rancangan Sistem	50
3.3.1	Perancangan Perangkat Keras	50
3.3.2	Perancangan Perangkat Lunak.....	57
3.3.3	Perancangan Aplikasi.....	64
BAB IV		68
4.1	Implementasi	68
4.1.1	Implementasi Perangkat Keras.....	68
4.1.2	Implementasi Perangkat Lunak.....	69
4.2	Pengujian	77
4.2.1	Pengujian Komponen	78
4.2.2	Pengujian Akurasi Pencocokan Wajah	78
4.2.3	Pengujian Wajah Sesuai Database	79
4.2.4	Pengujian Wajah Tidak Sesuai Database.....	81

4.2.5	Pengujian Jarak	83
4.2.6	Pengujian Pencahayaan	83
4.2.7	Pengujian Dan Analisa Pengendalian Servo	84
BAB V	86
5.1	Kesimpulan.....	86
5.2	Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	88



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	39
Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Keras.....	39
Tabel 3. 3 Keterangan Pin.....	55
Tabel 4. 1 Pengujian Komponen.....	78
Tabel 4. 2 Pengujian Wajah Sesuai Database	79
Tabel 4. 3 Pengujian Wajah Tidak Sesuai Database.....	81
Tabel 4. 4 Pengujian Jarak	83
Tabel 4. 5 Pengujian Pencahayaan.....	83
Tabel 4. 6 Pengujian Wajah Sesuai Database dan Servo.....	84

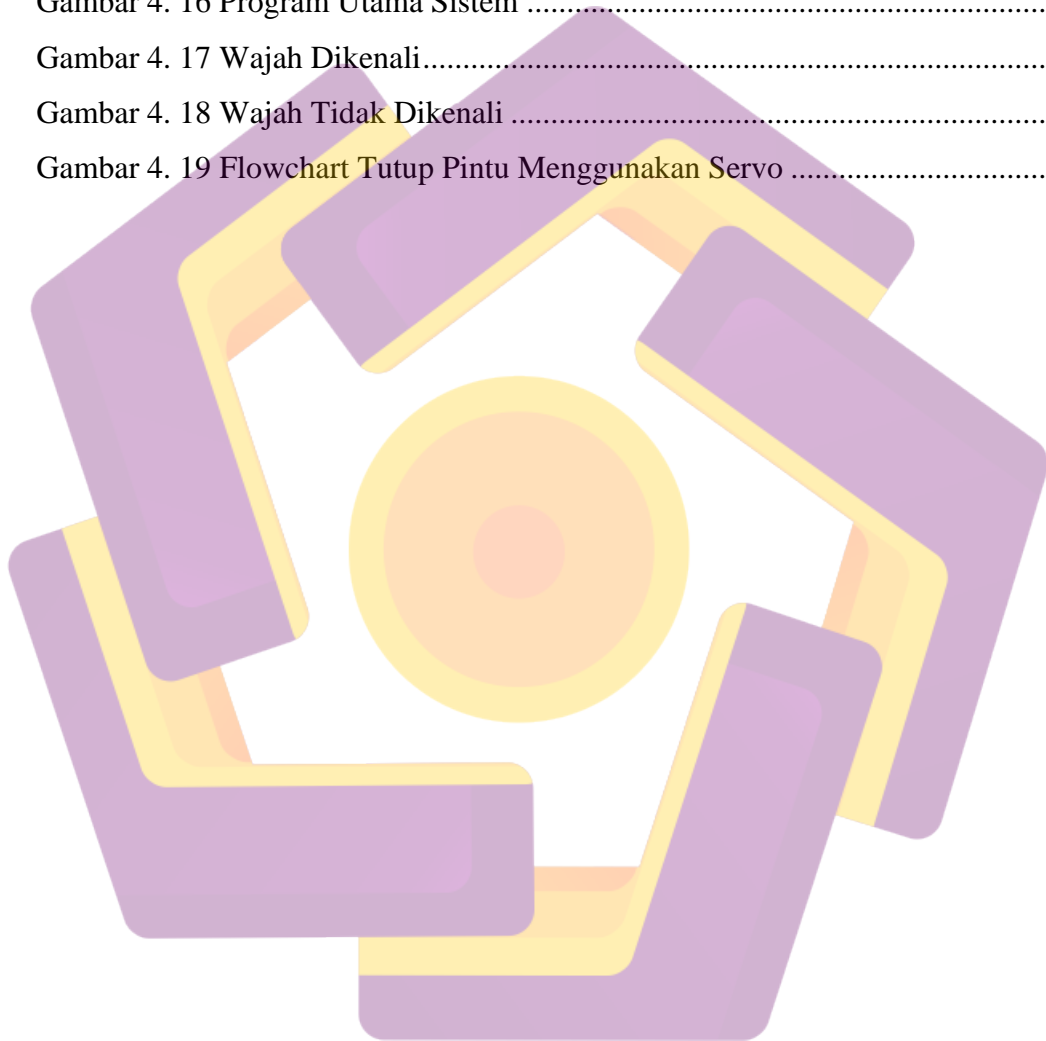


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur pemrosesan pengenalan wajah.....	15
Gambar 2. 2 Perbedaan Manifold Wajah.....	16
Gambar 2. 3 Antarmuka Thonny	20
Gambar 2. 4 Komponen Raspberry Pi Model A dan B	22
Gambar 2. 5 Peta Standar GPIO Raspberry Pi.....	25
Gambar 2. 6 Raspberry Pi Model A.....	26
Gambar 2. 7 Raspberry Pi Model A+	26
Gambar 2. 8 Raspberry Pi Model B.....	27
Gambar 2. 9 Raspberry Pi Model B+.....	28
Gambar 2. 10 Raspberry Pi 2 Model B+.....	28
Gambar 2. 11 Raspberry Pi 3 Model B	29
Gambar 2. 12 Flowchart pengenalan Wajah Berbasis Eigenface	37
Gambar 3. 1 Solder	40
Gambar 3. 2 Tang Potong	40
Gambar 3. 3 Obeng	41
Gambar 3. 4 Palu.....	41
Gambar 3. 5 Multimeter.....	42
Gambar 3. 6 Gergaji.....	42
Gambar 3. 7 Mur dan Baut.....	43
Gambar 3. 8 Kayu MDF.....	43
Gambar 3. 9 Besi.....	44
Gambar 3. 10 Kertas Asturo.....	44
Gambar 3. 11 Raspberry Pi 3 B	45
Gambar 3. 12 Adaptor Raspberry Pi 5V 2A	45
Gambar 3. 13 Raspberry Pi Camera.....	46
Gambar 3. 14 Printed Circuit Board (PCB)	46
Gambar 3. 15 Servo Motor.....	47
Gambar 3. 16 Micro SD Card	47
Gambar 3. 17 Kabel Jumper	48

Gambar 3. 18 Push Button	48
Gambar 3. 19 Resistor.....	49
Gambar 3. 20 LED	49
Gambar 3. 21 Tenol.....	50
Gambar 3. 22 Bagian Belakang Pintu	52
Gambar 3. 23 Bagian Depan Pintu.....	52
Gambar 3. 24 Bagian Kiri Pintu.....	53
Gambar 3. 25 Bagian Kanan Pintu.....	53
Gambar 3. 26 Bagian Atas Pintu.....	54
Gambar 3. 27 Rancangan Rangkaian Raspberry.....	55
Gambar 3. 28 Control Box Pembuka Pintu.....	56
Gambar 3. 29 Alur Pengenalan Wajah.....	57
Gambar 3. 30 Flowchart Pengambilan Data Positive	58
Gambar 3. 31 Proses hasil cropping untuk database.....	59
Gambar 3. 32 Flowchart training wajah.....	60
Gambar 3. 33 Flowchart pencocokan wajah	61
Gambar 3. 34 Alur Proses Eigenface	62
Gambar 3. 35 Use Case Diagram	64
Gambar 3. 36 Activity Diagram Data Positive	65
Gambar 3. 37 Activity Diagram Training	66
Gambar 3. 38 Activity Diagram Pencocokan Wajah.....	67
Gambar 4. 1 Tampak Depan dan Belakang Miniatur Pintu	69
Gambar 4. 2 Download Raspbian	70
Gambar 4. 3 Download Source OpenCV	71
Gambar 4. 4 Unzip OpenCV	71
Gambar 4. 5 Ekstraksi OpenCV.....	72
Gambar 4. 6 Instalasi NumPy	72
Gambar 4. 7 Compile OpenCV	72
Gambar 4. 8 Membuat direktori OpenCV.....	72
Gambar 4. 9 Menjalankan 4 (empat) core processor raspberry	73
Gambar 4. 10 Instalasi tahap akhir OpenCV	73

Gambar 4. 11 Program Pengambilan Data Positive.....	73
Gambar 4. 12 Pengambilan Data Positive.....	74
Gambar 4. 13 Foto Hasil Pengambilan Data Positive.....	74
Gambar 4. 14 Proses Training.....	75
Gambar 4. 15 Isi File training.xml	75
Gambar 4. 16 Program Utama Sistem	76
Gambar 4. 17 Wajah Dikenali.....	76
Gambar 4. 18 Wajah Tidak Dikenali	77
Gambar 4. 19 Flowchart Tutup Pintu Menggunakan Servo	84



INTISARI

Saat ini, membuka pintu masih banyak dilakukan dengan menggunakan kunci konvensional yang terbuat dari logam ataupun aluminium, dimana cara kerja kunci tersebut dimasukan kedalam sebuah lubang kunci pada pintu untuk bisa terbuka dan di akses. Metode pembuka pembuka pintu itu telah digunakan untuk waktu yang sangat lama dari dulu hingga sekarang. Kunci konvensional yang relatif kecil membuat kita sering lupa meletakkan kunci pintu bahkan sampai menghilangkan kunci tersebut. Untuk itu diperlukan sebuah sistem pembuka pintu yang lebih fleksibel dan bersifat otomatis.

Pada sistem ini dirancang sebuah sistem untuk membuka pintu secara otomatis menggunakan pengenalan wajah berbasis Raspberry Pi. Raspberry Pi adalah sebuah komputer seukuran kartu kredit yang memiliki fungsi layaknya komputer pada umumnya. Untuk pengenalan wajah menggunakan metode *eigenface* dimana akan mengambil data wajah dari sampel wajah menggunakan kamera dan disimpan pada database wajah, kemudian akan dilakukan pencocokan data wajah. Jika sistem mengenali wajah yang terdeteksi di depan kamera, maka servo akan bergerak untuk membuka pintu. Servo berfungsi sebagai penggerak kunci pintu.

Desain alat ini bertujuan untuk mengurangi permasalahan sehari-hari yang ada pada kunci konvensional. Alat ini bisa melakukan buka pintu secara otomatis.

Kata Kunci: Kunci, Pengenalan Wajah, Raspberry Pi

ABSTRACT

Nowadays, opening doors are still done by using conventional keys made of metal or aluminium, where the key work is inserted into a keyhole on the door to be open and accessible. The opening method of the door opener has been used for a very long time until now. A relatively small conventional key makes us forget to put a door lock even until it removes the key. It is necessary to have a more flexible and automatic door opening system.

On this system designed a system to open doors automatically using facial recognition based on Raspberry Pi. Raspberry Pi is a credit card-sized computer that has a function like a computer in general. For facial recognition using the Eigenface method which will retrieve facial data from the sample face using the camera and stored on the face database, then it will be done matching the face data. If the system recognizes a detected face in front of the camera, the servo will move to open the door. Servo serves as a door lock driver.

The design of this tool aims to reduce the daily problems that exist on conventional keys. This tool can open doors automatically.

Keywords: Locks, face recognition, Raspberry Pi