

**PERANCANGAN *SMART SAFE LOCK*
BERBASIS *FACE RECOGNITION***

SKRIPSI



**disusun oleh
Refa Arbi Muafa Hendrawan
15.11.8868**

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2020**

**PERANCANGAN *SMART SAFE LOCK*
BERBASIS *FACE RECOGNITION***

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



Disusun Oleh

Refa Arbi Muafa Hendrawan

15.11.8868

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
2020**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

PERANCANGAN SMART SAFE LOCK BERBASIS FACE RECOGNITION

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Refa Arbi Muafa Hendrawan
15.11.8868

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 28 Oktober 2020

Dosen Pembimbing,

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

PENGESAHAN

SKRIPSI

PERANCANGAN SMART SAFE LOCK BERBASIS FACE RECOGNITION

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Refa Arbi Muafa Hendrawan
15.11.8868

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 28 Oktober 2020

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Andriyan Dwi Putra, M.Kom
NIK. 190302270

Rini Indrayani, S.T, M.Eng
NIK. 190302417

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

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 28 Oktober 2020

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 tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 19 November 2020



Refa Arbi Muafa Hendrawan

NIM. 15.11.8868

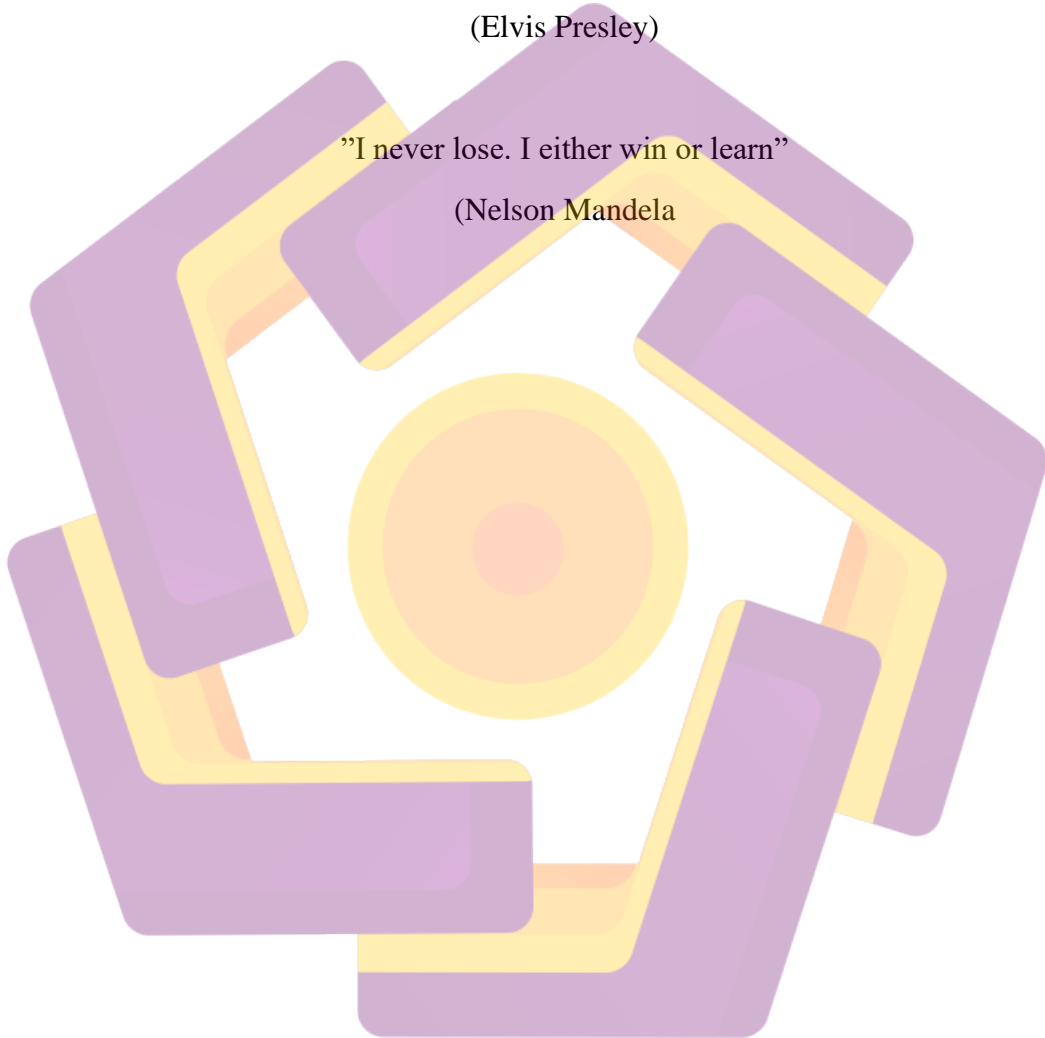
MOTTO

”Ambition is a dream with a V8 engine...”

(Elvis Presley)

”I never lose. I either win or learn”

(Nelson Mandela)



PERSEMBAHAN

Saya mempersembahkan skripsi ini kepada semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam proses pembuatan skripsi.

Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan nikmat dan anugerah nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

1. Kedua orang tua yang selalu mensupport Ibu Ely dan Bapak Jiror Sarbini yang tidak pernah lelah memberikan dukungan berupa do'a, materil, dan semua hal yang belum sempat saya balas segala pengorbanannya.
2. Kakak saya, Mas Rifki dan Adik saya, dik Refi yang memberikan banyak dukungan sehingga saya bisa lulus dan mendapatkan gelar sarjana ini.
3. Kepada budhe saya Budhe Hanna, yang telah bersedia menjadikan rumahnya sebagai tempat tinggal selama saya berkuliah. Dan dukungan berupa do'a dan semua hal yang belum sempat saya balas segala pengorbanannya
4. Seluruh keluarga, teman – teman dan orang yang menanyakan saya kapan lulus
5. Almamater.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr, Wb

Puji Syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perancangan Smart Safe Lock Berbasis Face Recognition”** dengan baik. Untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan program studi sarjana di Universitas Amikom Yogyakarta.

Selesainya skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada :

1. Allah SWT, berkat segala rahmat dan pertolonganNya penulis dapat menyelesaikan skripsi sebaik mungkin.
2. Bapak dan Ibu yang selalu memberikan dukungan berupa do'a dan materil dan begitu banyak perjuangan lainnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebaik mungkin.
3. Kakak dan Adik serta keluarga besar Djalal Sarbini yang selalu memberikan semangat untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM selaku rector Universitas AMIKOM Yogyakarta
5. Ibu Krisnawati, S.Si, M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
6. Bapak Sudarmawan, M.T selaku Ketua Jurusan Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta
7. Ibu Nila Feby Puspitasari, S.Kom, M.Cs selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak saran dan masukan serta membantu penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
8. Dheshye Cindy Ala Vatika Kusumaningrum selaku teman, sahabat, bahkan teman hidup penulis yang menjadi penyemangat, dan selalu sabar menemani penulis dalam menyelesaikan Pendidikan.
9. Sahabat Wowo, Miko, Moses, Andika, Ridwan, Indra, Raihan, Vivi, Fahmi, Jagad, Ibro, Christ, Rio, Kamang, Ihsan, Arya, Havis dan Mas Nabil, Mas

Wahyu, serta teman teman S1 TI 06 yang selalu menjadi wadah cerita penulis dalam suka maupun duka

10. Mas Aryo yang selalu memberikan support dan nasehat kepada penulis
11. Staff serta teman teman UPT Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan pengalaman dalam bekerja sebagai student staff
12. Semua orang yang menanyakan kapan saya lulus yang telah memberikan motivasi saya untuk menyelesaikan skripsi ini

Terlepas dari itu semua, dalam penulisan skripsi ini masih banyak hal yang harus diperbaiki. Semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi pembaca. Demikian kata pengantar yang dapat penulis sampaikan dan terimakasih

Wassalamu'alaikum Wr Wb

Yogyakarta, 28 Oktober 2020

Refa Arbi Muafa Hendrawan

15.11.8868

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
INTISARI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Metode Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II LANDASAN TEORI.....	9
2.1 Tinjauan Pustaka.....	9
2.2 Dasar Teori.....	16
2.2.1 Face Recognition.....	16
2.2.2 Kecerdasan Buatan.....	19
2.2.3 Face Detection.....	22
2.2.4 Biometrik.....	23
2.2.5 OpenCV.....	24
2.2.6 Thonny.....	26
2.2.7 Telegram.....	27
2.2.8 Raspberry Pi.....	29
2.2.9 Webcam.....	36
2.2.10 Sistem Operasi Raspberry.....	37
2.2.11 Python.....	38
2.2.12 Metode Waterfall.....	38
2.2.13 Metode Eigenface.....	40

BAB III ANALISIS DAN PERENCANAAN	44
3.1 Identifikasi Masalah	44
3.2 Analisis Kebutuhan	44
3.2.1 Analisis Kebutuhan Fungsional	44
3.2.2 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional	44
3.3 Rancangan Sistem	62
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras	62
3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak	68
3.3.3 Perancangan Aplikasi	75
BAB IV IMPLEMENTASI	80
4.1 Implementasi	80
4.1.1 Implementasi Perangkat Keras	80
4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak	81
4.2 Pengujian	94
4.2.1 Pengujian Komponen	94
4.2.2 Pengujian Akurasi Kecocokan Wajah	95
4.2.3 Pengujian Wajah Sesuai Dalam Database	97
4.2.4 Pengujian Wajah Tidak Sesuai Dalam Database	99
4.2.5 Pengujian Jarak	100
4.2.6 Pengujian Pencahayaan	101
4.2.7 Pengujian Pencahayaan dengan Cahaya Berwarna	102
4.2.8 Pengujian Bot Telegram Messenger	104
4.2.9 Pengujian dan Analisa Pengendalian Solenoid	106
BAB V PENUTUP	109
5.1 Kesimpulan	109
5.2 Saran	110
DAFTAR PUSTAKA	111
LAMPIRAN	112

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	12
Tabel 3.2.2.1 Kebutuhan Perangkat Lunak	45
Tabel 3.2.2.2 Kebutuhan Perangkat Keras	45
Tabel 3.3.1.2 Keterangan Pin	66
Tabel 3.3.2.1 Sample Data Positive Sebelum Cropping	70
Tabel 4.2.1 Pengujian Komponen	94
Tabel 4.2.2 Pengujian Akurasi Kecocokan Wajah	96
Tabel 4.2.3 Pengujian Wajah Sesuai Database	97
Tabel 4.2.4 Pengujian Wajah Tidak Sesuai Dalam Database	99
Tabel 4.2.5 Pengujian Jarak	100
Tabel 4.2.6 Pengujian Cahaya	101
Tabel 4.2.7 Pengujian Pencahayaan dengan Cahaya Berwarna	103
Tabel 4.2.8.1 Hasil Telegram Messenger	104
Tabel 4.2.8.2 Kecepatan Pengiriman Data Telegram	105
Tabel 4.2.9 Pengujian Wajah Sesuai Database dan Solenoid	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2.1.1 Alur Pemrosesan Pengenalan Wajah.....	18
Gambar 2.2.1.2 Perbedaan Manifold Wajah.....	19
Gambar 2.2.6 Antarmuka Thonny	27
Gambar 2.2.7.1 Antarmuka Telegram Android	28
Gambar 2.2.7.2 Antarmuka Telegram Desktop	28
Gambar 2.2.8.2.1 Komponen Raspberry Pi	29
Gambar 2.2.8.2.2 Peta GPIO Raspberry Pi B+	32
Gambar 2.2.8.3.1 Raspberry Pi Zero	33
Gambar 2.2.8.3.2 Raspberry Pi 1 Model A+	33
Gambar 2.2.8.3.3 Raspberry Pi 1 Model B+.....	34
Gambar 2.2.8.3.4 Raspberry Pi 2 Model B.....	35
Gambar 2.2.8.3.5 Raspberry Pi 3 Model B	35
Gambar 2.2.8.3.6 Raspberry Pi 3 Model B+.....	36
Gambar 2.2.9 Webcam.....	37
Gambar 3.2.2.2.1 Tang potong	46
Gambar 3.2.2.2.2 Solder	46
Gambar 3.2.2.2.3 Palu.....	47
Gambar 3.2.2.2.4 Bor.....	47
Gambar 3.2.2.2.5 Obeng	48
Gambar 3.2.2.2.6 Gergaji.....	48
Gambar 3.2.2.2.7 Mur dan Baut.....	49
Gambar 3.2.2.2.8 Multimeter	49
Gambar 3.2.2.2.9 3D Printer	50
Gambar 3.2.2.2.10 Kayu Mahoni.....	50
Gambar 3.2.2.2.11 Filamen.....	51
Gambar 3.2.2.2.12 Bracket Kabel.....	51
Gambar 3.2.2.2.13 Raspberry Pi 3 B	52
Gambar 3. 2.2.2.14 Adaptor Raspberry Pi 5V 2A	53
Gambar 3.2.2.2.15 Webcam Jete W1.....	54

Gambar 3.2.2.2.16 Pi Cobbler.....	54
Gambar 3. 2.2.2.17 Level Shifter.....	55
Gambar 3.2.2.2.18 PCB	55
Gambar 3.2.2.2.19 Solenoid.....	56
Gambar 3.2.2.2.20 Adaptor 12 V.....	56
Gambar 3.2.2.2.21 Micro SD Card	57
Gambar 3.2.2.2.22 Push Button	58
Gambar 3.2.2.2.23 LED	58
Gambar 3.2.2.2.24 Buzzer.....	59
Gambar 3.2.2.2.25 Kabel Jumper.....	59
Gambar 3.2.2.2.26 Resistor.....	60
Gambar 3.2.2.2.27 Dioda	60
Gambar 3.2.2.2.28 Tenol.....	61
Gambar 3.2.2.2.29 Relay.....	61
Gambar 3.2.2.2. 30 TFT LCD 3.5”	62
Gambar 3.3.1.1.1 Bagian Depan Pintu.....	64
Gambar 3.3.1.1.2 Bagian Kiri Pintu.....	64
Gambar 3.3.1.1.3 Bagian Kanan Pintu.....	65
Gambar 3.3.1.1.4 Bagian Atas Pintu.....	65
Gambar 3.3.1.2.1 Rancangan Rangkaian Raspberry.....	66
Gambar 3.3.1.2.2 Rancangan <i>Control Box</i> Dan Desain Brankas.....	67
Gambar 3.3.2.1.1 Alur Pengenalan Wajah.....	68
Gambar 3.3.2.1.2 Flowchart Pengambilan Data Positive	69
Gambar 3.3.2.1.3 Proses Hasil Cropping	71
Gambar 3.3.2.1.4 Flowchart Training Wajah	72
Gambar 3.3.2.1.5 Flowchart Pencocokan wajah.....	73
Gambar 3.3.2.2 Alur Proses Eigenface	74
Gambar 3.3.3.1 Use Case Diagram.....	75
Gambar 3.3.3.2.1 Activity Diagram Data Positive	76
Gambar 3.3.3.2.2 Activity Diagram Training	77
Gambar 3.3.3.2.3 Activity Diagram Pencocokan Wajah.....	78

Gambar 4.1 Tampak depan dan Tampak belakang dari Brankas.....	80
Gambar 4.1.1.1 Mengunduh Raspbian (Sistem Operasi <i>Raspberry Pi</i>)	81
Gambar 4.1.1.2.1 Unduh Source OpenCV.....	83
Gambar 4.1.1.2.2 Mengekstrak OpenCV.....	83
Gambar 4.1.1.2.3 Ekstraksi OpenCV.....	84
Gambar 4.1.1.2.4 Install NumPy.....	84
Gambar 4.1.1.2.5 Compile OpenCV.....	84
Gambar 4.1.1.2.6 Membuat direktori OpenCV.....	84
Gambar 4.1.1.2.7 Compile OpenCV Dengan 4 Core Processor Raspberry.....	85
Gambar 4.1.1.2.8 Install OpenCV.....	85
Gambar 4.1.1.3.1 Program Untuk Pengambilan Data Positive.....	86
Gambar 4.1.1.3.2 Pengambilan Data Positive	86
Gambar 4.1.1.3.3 Isi Folder Data Positive	87
Gambar 4.1.1.3.4 Proses Training.....	87
Gambar 4.1.1.3.5 Isi File training.xml.....	88
Gambar 4.1.1.3.6 Program Utama	89
Gambar 4.1.1.3.7 Wajah Terdeteksi Dan Dikenali	89
Gambar 4.1.1.3.8 Wajah Tidak Dikenali	90
Gambar 4.1.1.3.9 Tidak Terdeteksi Wajah	91
Gambar 4.1.1.4.1 Telegram Messenger.....	92
Gambar 4.1.1.4.2 BotFather.....	93
Gambar 4.2.6 Kurva Threshold Dan Lux.....	102
Gambar 4.2.7 Kecepatan Unduh Dan Unggah.....	106
Gambar 4.2.8 Flowchart Buka Tutup Kunci Menggunakan Solenoid.....	107

INTISARI

Brankas merupakan tempat penyimpanan yang biasa digunakan untuk penyimpanan barang pribadi seperti dokumen penting, uang, dan perhiasan. Dikarenakan tingkat kriminalitas yang tinggi, maka perlu adanya sistem keamanan yang harus ditingkatkan. Pada umumnya keamanan brankas menggunakan kunci gembok, kartu identitas, kode PIN, dan kunci kombinasi 3 roda yang tingkat keamanannya masih rendah. Permasalahan muncul ketika pemilik brankas lupa membawa kunci gembok maupun lupa kode PIN pada brankasnya. Adapun permasalahan lain yaitu pembobolan dan pencurian yang membuat kerugian pemilik brankas. Oleh karena itu perlu adanya keamanan yang lebih efektif yang menyangkut otoritas dan privasi. Bentuk pengamanan yang sulit ditiru, dan dimodifikasi oleh orang lain adalah menggunakan karakteristik biologis yang dimiliki dan menjadi ciri khas dari setiap manusia.

Pengenalan wajah merupakan salah satu metode yang populer dan dikenal sebagai biometrik. Wajah sulit untuk ditiru dan dimodifikasi maupun dicuri jika dibandingkan dengan keamanan yang non biometrik. Sistem keamanan ini berbasis pendeteksi wajah. Komputer diharuskan untuk melakukan verifikasi wajah dengan berbagai kondisi seperti pencahayaan yang gelap maupun terang serta tangkapan gambar latar belakang yang ada. Cara kerja sistem pengamanan ini adalah apabila wajah yang di deteksi benar dan terverifikasi maka kunci brankas terbuka. Perancangan yang di gunakan ialah menggunakan Raspberry Pi yang diterapkan pada sebuah prototipe kunci brankas. Metode yang digunakan adalah mengambil sampel data lalu dievaluasi dan dianalisa tingkat keakuratan kecepatan mengenali wajah.

Dengan adanya penelitian diharapkan dapat membantu kedepannya menurunkan tingkat kriminalitas khususnya pada pencurian brankas.

Kata Kunci: Kunci, Pengenalan Wajah, Raspberry Pi

ABSTRACT

Safe is a storage area that is usually used for storing personal items such as important documents, money, and jewelry. Due to the high crime rate, it is necessary to have a security system that must be improved. In general, safe security uses padlocks, identity cards, PIN codes, and 3-wheel combination locks, which have low security levels. Problems arise when the safe owner forgets to bring a padlock key or forgets the PIN code on the safe. There are other problems, namely burglary and theft that make the owner of the safe a loss. Therefore, there is a need for more effective security regarding authority and privacy. A form of security that is difficult to imitate and modify by others is to use biological characteristics that are owned and become the characteristics of each human being. Facial recognition is a popular method known as biometrics.

Faces are difficult to imitate and modify or steal when compared to non-biometric security. This security system is based on face detection. Computers are required to verify faces under various conditions such as dark and bright lighting and capturing existing background images. The way this security system works is if the face that is detected is correct and verified, the safe lock is open. The design used is to use the Raspberry Pi which is applied to a safe key prototype. The method used is to take data samples and then evaluate and analyze the accuracy of the face recognition speed.

With this research, it is hoped that it can help in the future reduce the crime rate, especially in safe theft.

Keywords: Locks, Face Recognition, Raspberry Pi