

**SKRIPSI**

**SISTEM PENGELOLAAN AKSES PINTU OTOMATIS  
BERBASIS PENGENALAN WAJAH DI SMK TARUNA  
BHAKTI DEPOK**



**MAHRAN MAWARID**

**1501620012**

Skripsi ini ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam  
Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2025**

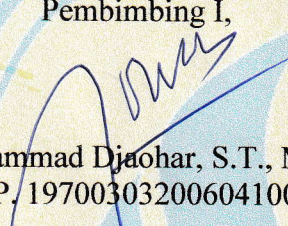
## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

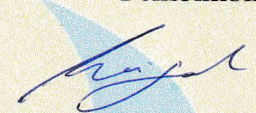
Judul : Sistem Pengelolaan Akses Pintu Otomatis Berbasis Pengenalan Wajah di SMK Taruna Bhakti Depok  
Penyusun : Mahran Mawarid  
NIM : 1501620012

### Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

  
Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc.  
NIP. 197003032006041001

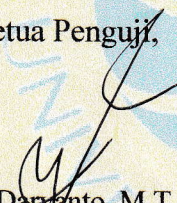
  
Nur Hanifah Yuninda, S.T., M.T.  
NIP. 198206112008122001


### Pengesahan Panitia Ujian Skripsi

Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,

  
Dr. Daryanto, M.T.  
NIP. 196307121992031002

  
Imam Arif Raharjo, S.Pd.,  
M.T.  
NIP. 0023048205

  
Drs. Readysal Monantun, M.Pd.  
NIP. 196608131991021001

### Mengetahui,

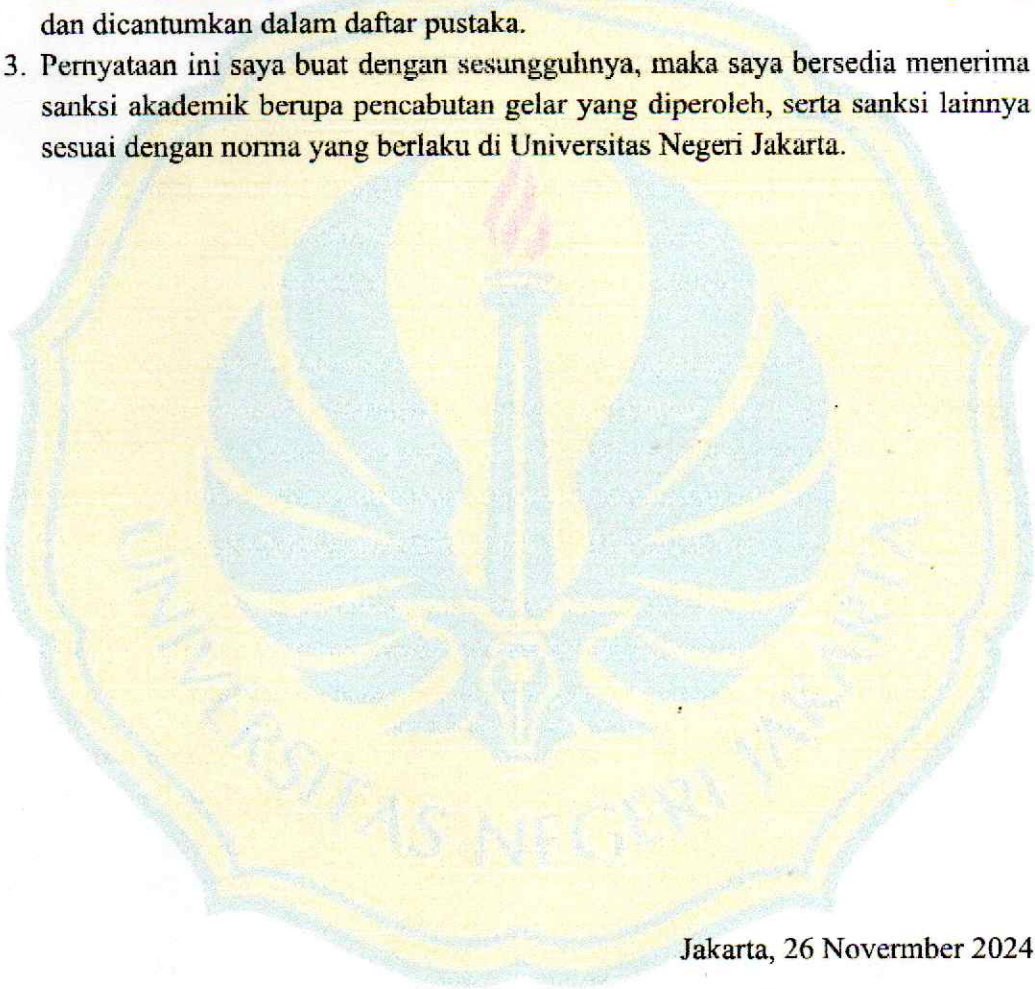
Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

  
Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc.  
NIP. 197003032006041001

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi Lain.
2. Skripsi ini belum di publikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.



Jakarta, 26 November 2024

Yang Membuat pernyataan



Mahrar Mawarid

No. Reg. 1501620012



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mahran Mawarid  
NIM : 1501620012  
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Elektro  
Alamat email : mahranmawarid@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Sistem Pengelolaan Akses Pintu Otomatis berbasis Pengenalan Wajah  
di SMK Taruna Bhakti Depok


Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 19 Februari 2020

Penulis

  
( Mahran Mawarid )  
nama dan tanda tangan

## LEMBAR PERSEMBAHAN

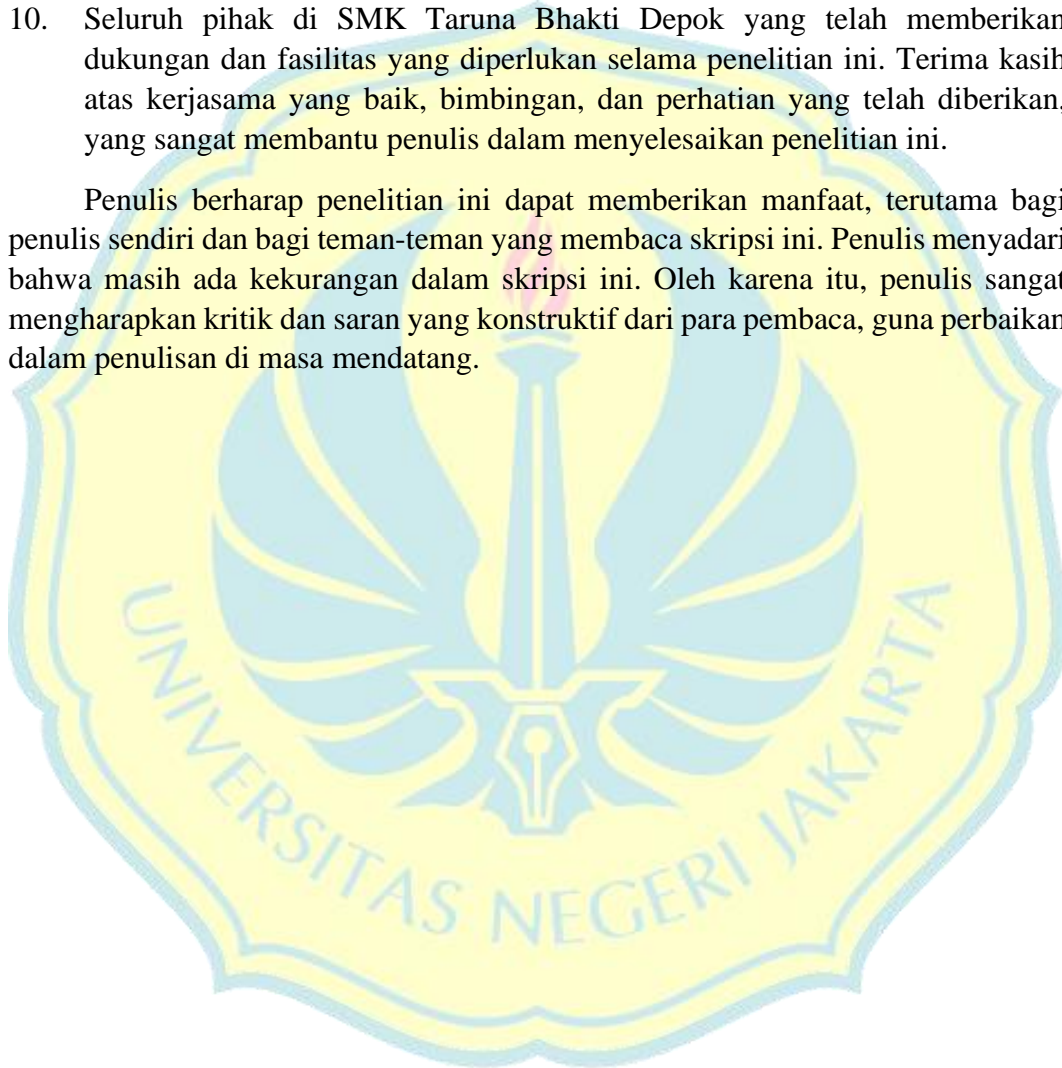
Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, peneliti mengucapkan terima kasih atas rahmat dan karunia-Nya yang memungkinkan peneliti menyelesaikan penelitian ini sebagai syarat kelulusan program Strata 1 di Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Dalam proses penulisan penelitian ini, peneliti merasa sangat berterima kasih dan ingin menyampaikan penghargaan yang mendalam. Penelitian ini peneliti persembahkan kepada:

1. Saya mengucapkan syukur kepada Allah SWT. atas segala karunia, rahmat, taufik, dan hidayah-Nya yang telah memungkinkan penyusun untuk menyelesaikan penelitian ini. Selain itu, saya juga mengingat Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan petunjuk dan ajaran agama Islam yang sempurna, yang menjadi rahmat bagi seluruh alam semesta.
2. Agus Subadri Untung dan Neneng Zakiah Sebagai orang tua, yang selalu mendoakan, mendukung secara finansial, membimbing, memotivasi, mengarahkan, serta memberikan kasih sayang dan cinta yang sangat berharga kepada penulis.
3. Laela Fitrah, S.Pd., sebagai sosok yang memberikan dukungan, bimbingan, dan semangat yang telah diberikan menjadi dorongan utama dalam setiap langkah saya.
4. Seluruh Dosen dan Staf Fakultas Teknik di Universitas Negeri Jakarta, yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan dukungan yang tak ternilai selama penulis menempuh studi di Universitas Negeri Jakarta. Terima kasih atas dedikasi dan inspirasi yang telah diberikan, yang telah membentuk penulis menjadi pribadi yang lebih baik dan siap menghadapi tantangan di masa depan.
5. Teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan kebersamaan selama proses studi. Terima kasih atas kenangan indah dan kerja sama yang telah kita jalani bersama.
6. Universitas Negeri Jakarta, sebagai tempat penulis menuntut ilmu dan mengembangkan diri. Terima kasih atas segala fasilitas dan kesempatan yang telah diberikan.
7. Bapak Nursidik, S.T., selaku Kepala Sekolah SMK Taruna Bhakti Depok, yang telah memberikan dukungan dan izin untuk melaksanakan penelitian ini di lingkungan sekolah. Terima kasih atas kepercayaan dan perhatian Bapak terhadap pengembangan inovasi di bidang pendidikan. Semoga kontribusi ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh civitas akademika di SMK Taruna Bhakti Depok.
8. Bapak Casdik, S.T., selaku Kepala Program Keahlian Teknik Elektronika di SMK Taruna Bhakti Depok, yang telah bersedia menjadikan ruangan Storage Room Teknik Elektronika sebagai tempat penelitian. Terima kasih atas dukungan dan kepercayaan yang diberikan, yang sangat membantu penulis dalam melaksanakan penelitian ini. Semoga kerjasama ini dapat memberikan

manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di lingkungan sekolah.

9. Siswa/i yang bersedia menjadi objek penelitian, yaitu Muhammad Verik Satriansyah, Febri Maulana Ramdani, Rafi Efendi, Rafi Ahmad Kurnianto, Raysa Febriyani, Muhammad Saesa Rizky, Rafael Hamonangan Manik, Rafi Mudzakir, dan Wisnu Tegar Putranto. Terima kasih atas partisipasi dan kerjasama yang telah diberikan, yang sangat berkontribusi dalam kelancaran penelitian ini. Semoga pengalaman ini dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi kalian di masa depan.
10. Seluruh pihak di SMK Taruna Bhakti Depok yang telah memberikan dukungan dan fasilitas yang diperlukan selama penelitian ini. Terima kasih atas kerjasama yang baik, bimbingan, dan perhatian yang telah diberikan, yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat, terutama bagi penulis sendiri dan bagi teman-teman yang membaca skripsi ini. Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif dari para pembaca, guna perbaikan dalam penulisan di masa mendatang.



## KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur, penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Sistem Pengelolaan Akses Pintu Otomatis Berbasis Pengenalan Wajah di SMK Taruna Bhakti Depok”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Teknik di Universitas Negeri Jakarta.

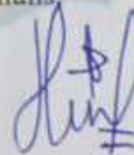
Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc., sebagai Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektro dan sebagai Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, saran, dan dorongan yang sangat berharga selama proses penelitian ini. Kebijakan dan petunjuk yang diberikan sangat mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Nur Hanifah Yuninda, S.T., M.T., sebagai Dosen Pembimbing II, yang telah dengan sabar dan tulus mendukung penulis dalam mengembangkan ide dan konsep yang terdapat dalam skripsi ini. Terima kasih atas bimbingan, arahan, dan inspirasi yang telah Ibu berikan, yang sangat berarti bagi penulis dalam menyelesaikan karya ini.

Penulis berharap bahwa skripsi ini dapat memberikan manfaat yang signifikan, baik untuk pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi informasi dan otomasi, maupun bagi semua pihak yang berkepentingan. Penulis juga menyadari bahwa karya ini masih memiliki banyak kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif untuk perbaikan di masa mendatang. Sebagai penutup, semoga Allah SWT. selalu memberikan petunjuk dan berkah kepada kita semua.

Jakarta, 26 November 2024

Penulis,



Mahran Mawarid

1501620012

# **SISTEM PENGELOLAAN AKSES PINTU OTOMATIS BERBASIS PENGENALAN WAJAH DI SMK TARUNA BHAKTI DEPOK**

**Mahrhan Mawarid**

**Dosen Pembimbing : Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc. dan Nur Hanifah  
Yuninda, S.T., M.T.**

## **ABSTRAK**

Penelitian ini membahas pengelolaan akses Storage Room Teknik Elektronika di SMK Taruna Bhakti Depok yang masih menggunakan kunci manual, sehingga berisiko kehilangan, duplikasi, dan kesulitan manajemen akses. Kelemahan ini mengganggu keamanan aset dan operasional pembelajaran. Tujuan penelitian adalah merancang dan menguji sistem pengelolaan akses pintu berbasis pengenalan wajah untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi akses. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode rekayasa teknik dengan jenis rekayasa maju (*Forward Engineering*). Penelitian ini mengevaluasi kinerja sistem pengelolaan akses berbasis pengenalan wajah menggunakan algoritma LBPH (*Local Binary Patterns Histogram*). Pengujian dilakukan dengan menggunakan 10 individu (5 terdaftar dan 5 tidak terdaftar) dengan pengujian sebanyak 5 kali pada masing-masing individu. Hasil pengujian menunjukkan akurasi sistem berhasil membuka pintu dengan persentase 100%. Rata-rata waktu proses pengenalan hingga membuka pintu adalah 6,54 detik, mencerminkan efisiensi sistem. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem ini dapat diandalkan untuk pengelolaan akses yang aman dan cepat.

**Kata Kunci** : Sistem Akses Pintu, Pengenalan Wajah, Pengelolaan Akses.



# ***FACE RECOGNITION-BASED AUTOMATIC DOOR ACCESS MANAGEMENT SYSTEM AT SMK TARUNA BHAKTI DEPOK***

**Mahran Mawarid**

***Supervisors : Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc., and Nur Hanifah Yuninda, S.T., M.T.***

## ***ABSTRACT***

*This research discusses the access management of the Electronics Engineering Storage Room at SMK Taruna Bhakti Depok which still uses manual keys, thus risking loss, duplication, and access management difficulties. These weaknesses interfere with asset security and learning operations. The research objective is to design and test a face recognition-based door access management system to improve security and access efficiency. This research was conducted using engineering methods with the type of forward engineering. This research evaluates the performance of face recognition-based access management system using LBPH (Local Binary Patterns Histogram) algorithm. Tests were conducted using 10 individuals (5 registered and 5 unregistered) with 5 times testing on each individual. The test results show the accuracy of the system successfully opens the door with a percentage of 100%. The average time from the recognition process to opening the door was 6.54 seconds, reflecting the efficiency of the system. The findings show that the system is reliable for secure and fast access management.*

***Keywords:*** Door Access System, Face Recognition, Access Management.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	3
1.3. Pembatasan Masalah.....	3
1.4. Perumusan Masalah.....	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	5
1.6. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN TEORI & KERANGKA TEORITIK.....	7
2.1. Kerangka Teoritik.....	7
2.1.1. Teknologi Biometrik.....	7
2.1.2. Pengenalan Wajah ( <i>Face Recognition</i> ).....	8
2.1.3. Sistem Pengelolaan Akses Pintu.....	13
2.1.4. Sistem Otomasi.....	13
2.1.5. Raspberry Pi 5.....	16
2.1.6. Webcam LogiTech C310.....	18
2.1.7. <i>Infrared Sensor E18-D80NK</i> .....	20
2.1.8. <i>Push Button</i> .....	22
2.1.9. <i>Solenoid Doorlock</i> .....	23
2.1.10. LCD 7" Touchscreen 1024x600.....	24
2.1.11. Modul Relay.....	26
2.1.12. Python.....	27
2.1.13. OpenCV ( <i>Open Source Computer Vision</i> ) Python.....	28
2.1.14. DeepFace Python.....	30
2.1.15. <i>Local Binary Pattern Histogram (LBPH)</i> .....	31
2.1.16. <i>Local Binary Patterns (LBP)</i> .....	35
2.1.17. <i>Histogram of Oriented Gradients (HOG)</i> .....	36

2.1.18.	Metode Penelitian Rekayasa .....	39
2.2.	Penelitian yang Relevan .....	40
2.3.	Kerangka Berpikir .....	44
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>47</b>
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	47
3.2	Metode Penelitian.....	47
3.3	Rancangan Penelitian .....	48
3.3.1.	Langkah Kerja Model <i>Forward Engineering</i> .....	48
3.3.2.	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	50
3.4	Pelaksanaan Penelitian .....	50
3.4.1.	Studi Literatur .....	50
3.4.2.	Desain Rancangan Perangkat Keras & Lunak .....	55
3.4.3.	Pembuatan Sistem Koding.....	62
3.4.4.	Pengujian.....	64
3.4.5.	Hasil.....	65
3.4.6.	Kesimpulan .....	66
3.5	Teknik Pengumpulan Data Penelitian .....	66
3.6	Teknik Analisis Data Penelitian .....	67
3.6.1.	Data Kuantitatif.....	67
3.6.2.	Pengujian komponen.....	67
3.6.3.	Pengujian terbatas oleh pengguna.....	68
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN &amp; PEMBAHASAN .....</b>		<b>70</b>
4.1.	Hasil Penelitian.....	70
4.1.1.	Hasil Perancangan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	70
4.1.2.	Hasil Penggabungan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	73
4.3.	Analisis Data Penelitian .....	74
4.2.1.	Pengujian Komponen.....	74
4.1.3.	Hasil Pembuatan Sistem Koding.....	78
4.2.2.	Pengujian oleh pengguna .....	79
4.4.	Pembahasan.....	86
4.3.1.	Tingkat Keberhasilan Pengenalan Wajah .....	86
4.3.2.	Lama Waktu Pembacaan Wajah .....	86
<b>BAB V KESIMPULAN &amp; SARAN .....</b>		<b>87</b>
5.1.	Kesimpulan.....	87
5.2.	Saran.....	87
5.3.	Rekomendasi .....	88
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>89</b>
<b>LAMPIRAN – LAMPIRAN.....</b>		<b>96</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Yang Relevan.....	42
Tabel 2. 2 Kerangka Berpikir Penelitian.....	44
Tabel 3. 1 Perbandingan Tiga Metode Pengenalan Wajah .....	51
Tabel 3. 2 Hasil Observasi .....	54
Tabel 3. 3 Alat dan Bahan Penelitian.....	55
Tabel 3. 4 Tabel Kebenaran Push Button dengan LED dan Relay .....	59
Tabel 3. 5 Tabel Kebenaran antara Sensor Infrared, Kamera, dengan Gambar.....	59
Tabel 3. 6 Tabel kebenaran antara kondisi wajah, gambar yang disimpan dengan kondisi pintu .....	60
Tabel 3. 7 Pengujian Keadaan Komponen.....	64
Tabel 3. 8 Tabel Kebenaran Kesesuaian.....	64
Tabel 3. 9 Pengujian Sistem Pengenalan Wajah Yang Mengelola Akses Pintu .....	65
Tabel 3. 10 Pengujian Lama Waktu Pembacaan Wajah .....	65
Tabel 3. 12 Teknik Pengumpulan Data.....	66
Tabel 3. 13 Skala Guttman.....	67
Tabel 3. 14 Kriteria Interpretasi.....	68
Tabel 3. 15 Skala Guttman.....	68
Tabel 3. 16 Kriteria Interpretasi.....	68
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Komponen .....	75
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Komponen.....	76
Tabel 4. 3 Pengujian sistem pengenalan wajah yang mengelola akses pintu .....	80
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian sistem pengenalan wajah yang mengelola akses pintu .	82
Tabel 4. 5 Pengujian Lama Waktu Pembacaan Wajah .....	83
Tabel 4. 6 Data Hasil Pengujian Lama Waktu Pembacaan Wajah .....	85

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Sistem Kendali <i>Loop</i> Terbuka.....	14
Gambar 2. 2 Diagram Sistem Kendali <i>Loop</i> Tertutup .....	16
Gambar 2. 3 Raspberry Pi 5 .....	17
Gambar 2. 4 <i>Webcam</i> Logitech C310 .....	19
Gambar 2. 5 <i>Mechanical Dimension</i> Sensor <i>Infrared</i> E18-D80NK .....	22
Gambar 2. 6 <i>Pin Functional Diagram</i> Sensor <i>Infrared</i> E18-D80NK.....	22
Gambar 2. 7 <i>Push Button</i> .....	23
Gambar 2. 8 <i>Solenoid Doorlock</i> .....	24
Gambar 2. 9 LCD 7" <i>Touchscreen</i> 1024x600.....	25
Gambar 2. 10 Modul Relay 1 Channel .....	27
Gambar 2. 11 Konversi Nilai Piksel menjadi Nilai Biner.....	33
Gambar 2. 12 Ilustrasi LBP Bundar ( <i>Circular LBP</i> ).....	35
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	48
Gambar 3. 2 Flowchart Penelitian.....	50
Gambar 3. 3 Wiring Diagram Sistem Pengelolaan Akses Pintu Otomatis Berbasis Pengenalan Wajah.....	57
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Identifikasi Sistem .....	58
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> Registrasi Wajah.....	61
Gambar 3. 6 Diagram Sistem.....	63
Gambar 4. 1 Kerangka Prototipe 1.....	71
Gambar 4. 2 Kerangka Prototipe 2.....	71
Gambar 4. 3 Pemasangan Komponen pada Kerangka Prototipe .....	72
Gambar 4. 4 Proses Pengecetan Kerangka Prototipe .....	72
Gambar 4. 5 Pembuatan Program Sistem .....	73
Gambar 4. 6 Penggabungan Produk Hardware dan Software 1 .....	74
Gambar 4. 7 Penggabungan Produk Hardware dan Software 2.....	74
Gambar 4. 8 Fase Pendaftaran Wajah Pengguna .....	78
Gambar 4. 9 Fase Identifikasi Pengguna .....	79

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pernyataan Kelayakan Judul Skripsi .....	96
Lampiran 2 Surat Tugas Dosen Pembimbing .....	97
Lampiran 3 Lembar Konsultasi Skripsi .....	98
Lampiran 4 Daftar Wajah yang Terdaftar dan Tidak Terdaftar .....	102
Lampiran 5 <i>Datasheet</i> Raspberry Pi 5 .....	108
Lampiran 6 <i>Datasheet Webcam</i> Logitech C310 .....	114
Lampiran 7 <i>Datasheet Solenoid Doorlock</i> .....	119
Lampiran 8 <i>Datasheet Infrared</i> E18-D80NK .....	120
Lampiran 9 Biodata Penulis .....	123
Lampiran 10 Hasil Cek Plagiarisme Menggunakan Turnitin Menunjukkan Similarity Indeks 21%.....	124

