



**RANCANGAN BANGUN SISTEM ABSENSI WAJAH SECURE
BIOMETRIC MENGGUNAKAN HYBRID ADAFACE DAN
MEDIAPIPE SEBAGAI UPAYA MENCEGAH ANTI-
SPOOFING**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

DIOFAVIAN RAFIF CHAIRULSYAH
41522010091

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



**RANCANG BANGUN SISTEM ABSENSI WAJAH SECURE
BIOMETRIC MENGGUNAKAN HYBRID ADAFACE DAN
MEDIAPIPE SEBAGAI UPAYA MENCEGAH ANTI-
SPOOFING**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**DIOFAVIAN RAFIF CHAIRULSYAH
41522010091**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Diofavian Rafif Chairulsyah

NIM : 41522010091

Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Rancang Bangun Sistem Absensi Wajah Secure Biometric Menggunakan Hybrid AdaFace dan MediaPipe Sebagai Upaya Mencegah Anti-Spoofing” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 21 Januari 2026



Diofavian Rafif Chairulsyah

HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN



072.423.4.03.01

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK */SIMILARITY CHECK STATEMENT*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh
/The undersigned, hereby declare that the scientific work written by

Nama /Name : Diofavian Rafif Chairulsyah
NIM /Student ID Number : 41522010091
Program Studi /Study Program : Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir

/The title:

**“RANCANGAN BANGUN SISTEM ABSENSI WAJAH SECURE BIOMETRIC
MENGUNAKAN HYBRID ADAFACE DAN MEDIAPIPE SEBAGAI UPAYA
MENCEGAH ANTI-SPOOFING ”**

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:

/Similarity checks have been carried out with the Turnitin system on the date:

10 Januari 2026

dengan nilai persentase sebesar :

/with a percentage value of:

3%

dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan berlaku di **Fakultas Ilmu Komputer**
Universitas Mercu Buana. */declared to meet standards in accordance with applicable
regulations at the Faculty of Computer Science, Universitas Mercu Buana.*

File hasil cek similarity turnitin:

/Turnitin similarity report file

https://drive.google.com/file/d/1XM0nk1th-lu_m6FJL7wVzI_5YU4oaDuu/view?usp=drive_link



Jakarta, 10 Januari 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB

Agung Prawoto

Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc

NIK : 322970503

Fakultas Ilmu Komputer

KAMPUS MENARA BHAKTI

Jl. Raya Meruya Selatan No. 1 Kembangan, Jakarta Barat 11650

Telp. 021-5840816 (Hunting), Psw : 5700 Fax. 021-5840813

<http://www.mercubuana.ac.id>, e-mail : fasilkom@mercubuana.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Diofavian Rafif Chairulsyah
NIM : 41522010091
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Absensi Wajah Secure Biometric Menggunakan Hybrid AdaFace dan MediaPipe Sebagai Upaya Mencegah Anti-Spoofing

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 21 Januari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



UNIVERSITAS

Ida Farida, S.T., M.Kom.

NIDN/NUPTK: 0324018301

MERCU BUANA

Jakarta, 21 Januari 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Ketua Program Studi
Teknik Informatika



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI
NIDN/NUPTK: 0320037002



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIDN/NUPTK: 0225067701

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.
4. Bapak/Ibu Dosen Pembimbing selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan tugas akhir ini terjadwal dengan baik.
5. Kedua Orang Tua saya yang selalu mendukung saya selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana..

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 21 Januari 2026



Diofavian Rafif Chairulsyah

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Diofavian Rafif Chairulsyah
NIM : 41522010091
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Absensi Wajah Secure Biometric Menggunakan Hybrid AdaFace dan MediaPipe Sebagai Upaya Mencegah Anti-Spoofing

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 21 Januari 2026
Yang menyatakan,



Diofavian Rafif Chairulsyah

RANCANGAN BANGUN SISTEM ABSENSI WAJAH SECURE BIOMETRIC MENGGUNAKAN HYBRID ADAFACE DAN MEDIAPIPE SEBAGAI UPAYA MENCEGAH ANTI-SPOOFING

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan sistem absensi wajah Secure Biometric berbasis web untuk mengatasi kelemahan sistem konvensional yang rentan terhadap manipulasi kehadiran (spoofing) dan penurunan akurasi pada citra resolusi rendah. Sistem mengusulkan pendekatan hybrid yang menggabungkan model AdaFace untuk pengenalan identitas berbasis Quality-Adaptive Margin dan MediaPipe Face Mesh untuk deteksi landmark wajah secara real-time. Fitur keamanan utama meliputi Active Liveness Detection dengan tantangan arah kepala acak dan deteksi senyum, mekanisme Baseline Calibration untuk akurasi gerakan relatif, MiniFASNetV2 untuk deteksi wajah palsu dari foto maupun video, serta deteksi perangkat elektronik menggunakan YOLOv11n untuk mencegah serangan berbasis layar. Pengujian dilakukan melalui studi eksperimental yang melibatkan 40 subjek dengan variasi demografi serta 180 skenario serangan Presentation Attack. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mencapai tingkat akurasi pengenalan 100% pada pengguna sah dan Success Rate 86% dalam uji reliabilitas intensif. Sistem juga menunjukkan ketahanan superior terhadap serangan spoofing dengan Prevention Rate 100% pada serangan foto cetak, foto digital, dan video replay, serta 73,3% pada serangan video call streaming, menghasilkan tingkat keamanan keseluruhan sebesar 94,7%. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi metode hybrid efektif menciptakan sistem absensi yang aman, akurat, dan andal untuk implementasi dunia nyata.

Kata Kunci: Absensi Wajah, AdaFace, MediaPipe, MiniFASNet, YOLOv11n, Liveness Detection, Anti-Spoofing, Presentation Attack, MediaPipe, Deep Learning

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A SECURE FACIAL BIOMETRIC ATTENDANCE SYSTEM USING HYBRID ADAFACE AND MEDIAPIPE AS AN ANTI-SPOOFING COUNTERMEASURE

ABSTRACT

This research develops a web-based Secure Biometric facial attendance system to address the weaknesses of conventional systems that are vulnerable to attendance manipulation (spoofing) and accuracy degradation in low-resolution imagery. The system proposes a hybrid approach combining the AdaFace model for identity recognition based on Quality-Adaptive Margin and MediaPipe Face Mesh for real-time facial landmark detection. Key security features include Active Liveness Detection with randomized head direction challenges and smile detection, Baseline Calibration mechanism for relative movement accuracy, MiniFASNetV2 for detecting fake faces from photos or videos, and electronic device detection using YOLOv11n to prevent screen-based attacks. Testing was conducted through an experimental study involving 40 subjects with demographic variations and 180 Presentation Attack scenarios. Test results demonstrate that the system achieves 100% recognition accuracy for legitimate users and 86% Success Rate in intensive reliability testing. The system also exhibits superior resistance to spoofing attacks with 100% Prevention Rate for printed photos, digital photos, and video replay attacks, as well as 73.3% for video call streaming attacks, resulting in an overall security rate of 94.7%. This research concludes that the integration of hybrid methods effectively creates a secure, accurate, and reliable attendance system for real-world implementation.

Keywords: Facial Attendance, AdaFace, MediaPipe, MiniFASNet, YOLOv11n, Liveness Detection, Anti-Spoofing, Presentation Attack, MediaPipe, Deep Learning.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Penelitian Terdahulu	8
2.2 Teori Utama	18
2.2.1 Sistem Absensi Biometrik	18
2.2.2 AdaFace (Adaptive Margin Face Recognition)	19
2.2.3 MediaPipe Face Mesh.....	20
2.2.4 Presentation Attack Detection (PAD).....	22
2.2.5 Active Liveness Detection	22
2.2.6 MiniFASNet (Passive Liveness Detection)	24
2.2.7 Cosine Similarity untuk Pencocokan Wajah	25
2.2.8 Gap Check (Ambiguity Prevention)	25
2.2.9 Euclidean Distance untuk Anti-Teleportation	26
2.2.10 Stabilitas Gerakan (Movement Stability)	27

2.2.11 Kalibrasi Posisi Kepala (Baseline Calibration)	28
2.2.12 YOLOv11n Object Detection	29
2.2 Teori pendukung	30
2.3.1 OpenCV (Open-Source Computer Vision Library).....	30
2.3.2 PyTorch.....	31
2.3.3 Hugging Face Transformers	31
2.3.4 CLAHE (Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization)	32
2.3.5 APScheduler	32
2.3.6 Session Management	33
2.3.7 In-Memory Caching.....	33
2.3.8 Video Streaming MJPEG.....	33
2.3.9 Framework Flask	34
2.3.10 SQLAlchemy ORM	34
2.3.11 Mode Kacamata dalam Registrasi Wajah	35
2.3.12 Log Analisis dan Pelaporan	35
2.3.13 Confusion Matrix dan Metrik Evaluasi Klasifikasi Biner	37
2.4 Gap Penelitian.....	38
BAB III METODE PENELITIAN	41
3.1 Jenis Penelitian.....	41
3.2 Tahapan Penelitian.....	41
3.2.1 Identifikasi Masalah.....	42
3.2.2 Studi Literatur	42
3.2.3 Analisis Kebutuhan Sistem.....	42
3.2.4 Desain Arsitektur Sistem	42
3.2.5 Implementasi Sistem.....	44
3.2.6 Pengujian Sistem.....	44
3.3 Desain Penelitian	45
3.4 Perancangan Sistem	45
3.4.1 Flowchart	46
3.4.2 Use Case Diagram	47
3.4.3 Activity Diagram	48
3.5 Subjek Penelitian	57
3.6 Instrumen Penelitian	58
3.6.1 Perangkat Keras	58
3.6.2 Perangkat Lunak	59
3.7 Metode Pengumpulan dan Analisis Data	60
3.8 Timeline Penelitian	61
BAB IV PEMBAHASAN	62
4.1 Screenshot Antarmuka Sistem	62
4.1.2 Halaman Login	63
4.1.3 Halaman Dashboard Admin.....	63

4.1.4	Proses Kalibrasi Posisi Kepala	64
4.1.5	Halaman Scan Absensi	66
4.1.6	Halaman Registrasi Wajah.....	70
4.1.7	Halaman Edit Data Karyawan	73
4.1.8	Halaman Riwayat Absensi.....	74
4.1.9	Halaman Profil Admin & Ganti Password	76
4.1.10	Tampilan Deteksi Perangkat Elektronik	77
4.1.11	Tampilan Deteksi Anti-Spoofing Pasif (MiniFASNet)	78
4.2	Implementasi Backend.....	78
4.2.1	Struktur Modul Aplikasi	78
4.2.2	Implementasi Modul AdaFace	79
4.2.3	Implementasi Modul Face Identity	79
4.2.4	Implementasi Modul Face Liveness	80
4.2.5	Implementasi Modul Anti-Spoofing Pasif (MiniFASNet)	80
4.2.5	Implementasi Database	82
4.3	Pengujian Sistem.....	83
4.3.1	Metodologi Pengujian.....	83
4.3.2	Pengujian Akurasi Pengenalan Wajah (40 Subjek)	86
4.3.3	Pengujian Reliabilitas (100 Percobaan Beruntun)	91
4.3.4	Pengujian Anti-Spoofing	96
4.3.5	Distribusi Similarity Score.....	110
4.3.6	Confusion Matrix & Metrik Evaluasi	113
4.3.7	Pengujian Fungsionalitas (Black Box Testing).....	117
4.3.8	Pengujian Performa (Latensi)	121
4.3.9	Perbandingan dengan Sistem Sejenis	122
4.4	Pembahasan.....	124
4.4.1	Analisis Performa Generalisasi.....	124
4.4.2	Analisis Reliability & Fatigue Effect.....	125
4.4.3	Analisis Efektivitas Anti-Spoofing.....	126
4.4.4	Limitasi Penelitian	127
4.4.5	Analisis Komparatif dengan Sistem Sejenis	128
4.4.6	Rekomendasi Pengembangan Lanjut	132
4.4.7	Kesimpulan Pembahasan	133
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	135
5.1	Kesimpulan	135
5.1.1	Implementasi Sistem.....	135
5.1.2	Akurasi Pengenalan Wajah.....	135
5.1.3	Reliabilitas Sistem	136
5.1.4	Efektivitas Anti-Spoofing	137
5.1.5	Performa Sistem.....	137
5.1.6	Limitasi dan Kesimpulan Akhir.....	138

5.2 Saran	139
5.2.1 Peningkatan Anti-Spoofing.....	139
5.2.2 Peningkatan Akurasi Pengenalan.....	139
5.2.3 Skalabilitas Sistem.....	140
5.2.4 Peningkatan User Experience	140
5.2.5 Dukungan Remote Working	141
5.2.6 Perbaikan Proses Registrasi	141
5.2.7 Integrasi Enterprise	142
5.2.8 Pengembangan Mobile Application.....	143
DAFTAR PUSTAKA.....	144
LAMPIRAN.....	149



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	8
Tabel 2.2 Tabel Interpretasi Nilai Cosine Similarity	25
Tabel 2.3 Interpretasi Metrik Evaluasi Sistem Absensi	38
Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras	58
Tabel 3.2 Spesifikasi Minimum Hardware	59
Tabel 3.3 Rekomendasi Hardware Optimal	59
Tabel 3.4 Spesifikasi Perangkat Lunak	60
Tabel 3.5 Tabel Timeline Penelitian	61
Tabel 4.1 Struktur Tabel Database	82
Tabel 4.2 Data Subjek Pengujian (40 Orang)	86
Tabel 4.3 Statistik	88
Tabel 4.4 Demografi	88
Tabel 4.5 Umur	88
Tabel 4.6 Kacamata	89
Tabel 4.7 Similarity Score	89
Tabel 4.8 Distribusi Kategori	89
Tabel 4.9 Ringkasan Statistik	89
Tabel 4.10 Data 100 Percobaan Beruntun	91
Tabel 4.11 Ringkasan Keseluruhan	94
Tabel 4.12 Analisis Learning Curve	95
Tabel 4.13 Distribusi Kategori Similarity	95
Tabel 4.14 Analisis Kegagalan	95
Tabel 4.15 Tabel Jadwal Pengujian Anti-Spoofing	97
Tabel 4.16 Ringkasan Hasil Pengujian 180 Percobaan	98
Tabel 4.17 Data Lengkap 180 Percobaan Anti-Spoofing	99
Tabel 4.18 Ringkasan Distribusi Similarity (40 Subjek)	110
Tabel 4.19 Statistik Deskriptif	111
Tabel 4.20 Top 5 Tertinggi	111
Tabel 4.21 Bottom 5 Terendah	112
Tabel 4.22 Faktor yang Mempengaruhi Similarity	112
Tabel 4.23 Confusion Matrix Anti-Spoofing Test (180 Percobaan)	113
Tabel 4.24 Detail per Kategori	114
Tabel 4.25 Ringkasan Semua Metrik Evaluasi	115
Tabel 4.26 Hasil Black Box Testing	117
Tabel 4.27 Ringkasan Black Box Testing	120
Tabel 4.28 Hasil Pengukuran FPS	121
Tabel 4.29 Perbandingan Sistem dengan Penelitian Terdahulu	122

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rumus fungsi margin adaptif AdaFace.....	20
Gambar 2.2 Rumus perhitungan margin adaptif AdaFace.....	20
Gambar 3.1 Flowchart Utama Sistem.....	47
Gambar 3.2 Use Case Diagram Admin dan Karyawan	48
Gambar 3.3 Activity Diagram User – Absensi Masuk	49
Gambar 3.4 Activity Diagram Admin – Tambah User.....	50
Gambar 3.5 Activity Diagram Admin – Edit User	51
Gambar 3.6 Activity Diagram Admin – Hapus User.....	52
Gambar 3.7 Activity Diagram Admin – Lihat Riwayat dan Download Laporan .	54
Gambar 3.8 Activity Diagram Admin – Pengaturan Waktu.....	54
Gambar 3.9 Activity Diagram Admin – Ganti Password	55
Gambar 3.10 Activity Diagram Admin – Login.....	57
Gambar 3.11 Activity Diagram Admin – Lupa Password.....	57
Gambar 4.1 Screenshot Halaman Landing Page.....	62
Gambar 4.2 Screenshot Halaman Login Admin	63
Gambar 4.3 Screenshot Dashboard Admin.....	64
Gambar 4.4 Screenshot Kalibrasi - Tampilan Awal dengan Posisi X/Y	64
Gambar 4.5 Screenshot Kalibrasi - Tombol Lock Position	65
Gambar 4.6 Screenshot Kalibrasi - Status Baseline Terkunci	65
Gambar 4.7 Screenshot Scan - Tampilan Setelah Kalibrasi	66
Gambar 4.8 Screenshot Scan - Tantangan Arah “Lihat Kiri”.....	67
Gambar 4.9 Screenshot Scan - Tantangan Arah “Lihat Atas”	67
Gambar 4.10 Screenshot Scan - Tantangan Senyum	68
Gambar 4.11 Screenshot Scan - Notifikasi SUKSES (Hijau).....	69
Gambar 4.12 Screenshot Scan - Notifikasi GAGAL (Merah).....	69
Gambar 4.13 Screenshot Form Registrasi Karyawan Baru	70
Gambar 4.14 Screenshot Registrasi - Pilihan Mode	71
Gambar 4.15 Screenshot Registrasi - Kalibrasi Posisi Kepala	71
Gambar 4.16 Screenshot Registrasi - Instruksi Pose Tahan Depan.....	72
Gambar 4.17 Screenshot Registrasi - Tombol Simpan Data Wajah.....	72
Gambar 4.18 Screenshot Edit Karyawan - Form Data	73
Gambar 4.19 Screenshot Edit Karyawan - Area Scan Ulang Wajah.....	73
Gambar 4.20 Screenshot Riwayat - Tampilan Tabel dengan Filter Mode.....	74
Gambar 4.21 Screenshot Riwayat – Log Analisis Analisis Wajah.....	75
Gambar 4.22 Screenshot Riwayat - Mode Seleksi Multi-Delete	75
Gambar 4.23 Screenshot Profil Admin - Informasi Akun	76
Gambar 4.24 Screenshot Profil Admin - Form Ganti Password.....	77
Gambar 4.25 Screenshot Deteksi - Warning Perangkat Elektronik.....	77
Gambar 4.26 Screenshot Deteksi - Indikator Spoof Detected	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Asistensi	149
Lampiran 2. Curriculum Vitae	150
Lampiran 3. Surat Pernyataan & Pengalihan HAKI	151
Lampiran 4. Sertifikat BNSP	153
Lampiran 5. Form Revisi Dosen Penguji.....	154

