

**DETEKSI DEEPPFAKE PADA VIDEO WAJAH  
MENGUNAKAN ANALISIS ANOMALI FISILOGIS  
BERBASIS RPPG DAN POLA KEDIPAN MATA**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh  
**YOSAFAT WAHYONO**  
**22.83.0855**

Kepada  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**  
**UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA**  
**YOGYAKARTA**  
**2026**

**DETEKSI DEEPPFAKE PADA VIDEO WAJAH  
MENGUNAKAN ANALISIS ANOMALI FISIOLOGIS  
BERBASIS RPPG DAN POLA KEDIPAN MATA**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

**YOSAFAT WAHYONO**

**22.83.0855**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2026**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**DETEKSI DEEPPFAKE PADA VIDEO WAJAH MENGGUNAKAN  
ANALISIS ANOMALI FISILOGIS BERBASIS RPPG DAN POLA  
KEDIPAN MATA**

yang disusun dan diajukan oleh

**Yosafat Wahyoni**

**22.83.0855**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 18 Februari 2026

Dosen Pembimbing,

**Dr. Dony Ariyus, S.S., M.Kom**  
**NIK 190302128**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

DETEKSI DEEFAKE PADA VIDEO WAJAH MENGGUNAKAN  
ANALISIS ANOMALI FISIOLOGIS BERBASIS RPPG DAN POLA  
KEDIPAN MATA

yang disusun dan diajukan oleh

**Yosafat Wahyuno**

22.83.0855

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 18 Februari 2026

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Joko Dwi Santoso, S.Kom., M.Kom.  
NIK. 190302181

Eko Pramono, S.Si, M.T  
NIK. 190302580

Dr. Dony Arivus, S.S., M.Kom.  
NIK. 190302128

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 18 Februari 2026

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusriani, M.Kom.  
NIK. 190302106

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Yosafat Wahyono  
NIM : 22.83.0855

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**DETEKSI DEEPFAKE PADA VIDEO WAJAH MENGGUNAKAN ANALISIS ANOMALI FISIOLOGIS BERBASIS RPPG DAN POLA KEDIPAN MATA.**

Dosen Pembimbing: Dr. Dony Ariyus, S.S., M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari 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 tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian 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.

Yogyakarta, 18 Februari 2026

Yang Menyatakan,



Yosafat Wahyono

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yesus Kristus, karya sederhana ini penulis persembahkan sebagai bukti cinta, kerja keras, dan penyertaan-Nya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus, Sang pemilik hidup dan sumber segala hikmat, yang telah memberikan kekuatan, kesabaran, dan pengharapan dalam setiap proses penyelesaian skripsi ini. Segala kemuliaan hanya bagi nama-Mu.
2. Kedua Orang Tua Tercinta, Bapak dan Ibu yang luar biasa. Terima kasih atas doa yang tidak pernah putus, kasih sayang yang tulus, serta pengorbanan yang tak ternilai harganya. Skripsi ini adalah kado kecil untuk segala peluh dan dukungan yang telah kalian berikan.
3. Kakak dan Adik yang selalu memotivasi untuk terus berusaha dan bantuan yang tak dapat ternilai selama masa perkuliahan.
4. Keluarga Besar, yang selalu memberikan semangat dan dukungan moril sehingga penulis tetap teguh untuk menyelesaikan studi ini.
5. Bapak Dr. Dony Ariyus, S.S., M.Kom., selaku dosen pembimbing. Terima kasih atas bimbingan, arahan, dan kesabaran dalam membantu penulis menyelesaikan penelitian mengenai deteksi *deepfake* ini.
6. Komunitas Gereja Fire Community, terima kasih untuk saudara-saudari seiman yang telah menjadi tempat penulis bertumbuh secara rohani. Dukungan doa, bimbingan, dan kasih persaudaraan kalian telah menjadi kekuatan luar biasa bagi penulis selama masa perkuliahan.
7. Teman-teman Seperjuangan Teknik Komputer AMIKOM Angkatan 2022, yang telah menjadi sahabat dalam suka maupun duka, berbagi diskusi, dan memberikan dukungan selama masa perkuliahan.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yesus Kristus, Sang Sumber Hikmat dan Pengetahuan, atas kasih setia dan penyertaan-Nya yang begitu luar biasa, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Deteksi Deepfake pada Video Wajah menggunakan Analisis Anomali Fisiologis berbasis rPPG dan Pola Kedipan Mata dengan Deep Learning". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat Sarjana pada Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyelesaian karya tulis ini bukan semata-mata karena kekuatan penulis, melainkan berkat pertolongan Tuhan melalui dukungan, doa, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. M. Suyanto, MM., selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Prof. Dr. Kusriani, M.Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Dr. Dony Ariyus, S.S., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Komputer serta selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar memberikan arahan, bimbingan, serta dukungan ilmu yang sangat berharga selama proses penelitian ini.
4. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Ilmu Komputer yang telah mendidik dan membekali penulis dengan ilmu pengetahuan selama masa studi.
5. Kedua orang tua tercinta dan keluarga besar, yang senantiasa menjadi saluran berkat Tuhan melalui doa, kasih sayang, dan dukungan moril maupun materiil yang tidak terhingga.
6. Rekan-rekan seperjuangan Program Studi Teknik Komputer angkatan 2022, atas semangat, diskusi, dan kebersamaan yang telah terjalin selama ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis mempersembahkan karya ini untuk kemuliaan nama Tuhan (Soli Deo Gloria). Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan masyarakat luas.

Yogyakarta, 18 Februari 2026

Penulis



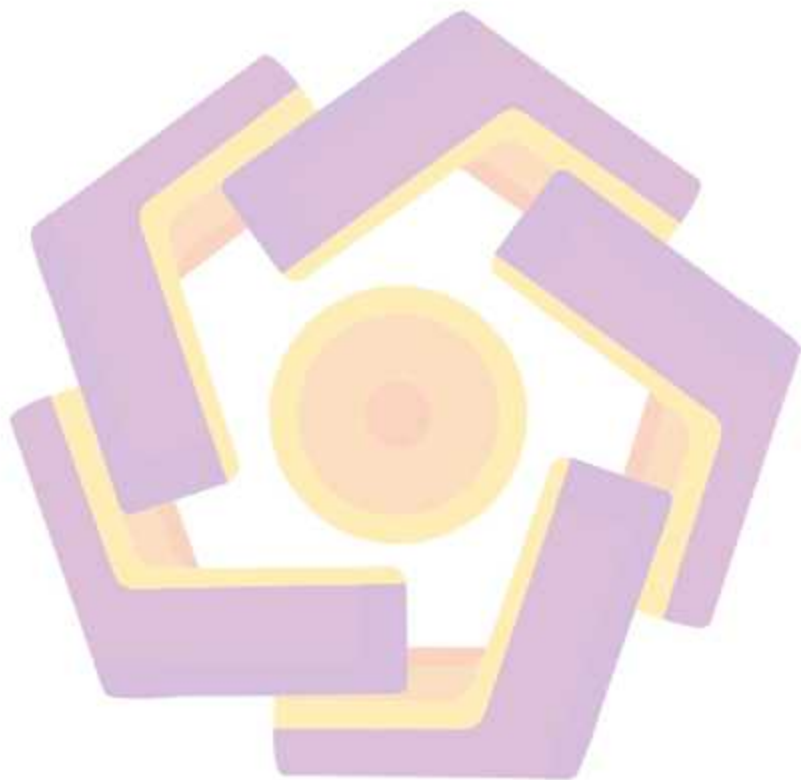
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xvi
DAFTAR ISTILAH.....	xvii
INTISARI.....	xix
<i>ABSTRACT</i> .....	xx
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Studi Literatur .....	7
2.2 Dasar Teori.....	12
2.2.1 Kecerdasan Buatan dan Deep Learning .....	12
2.2.2 Teknologi Deepfake (Generative Adversarial Networks) .....	12
2.2.3 MediaPipe Face Mesh.....	13
2.2.4 Remote Photoplethysmography (rPPG) dan Green Channel.....	13
2.2.5 Eye Aspect Ratio (EAR).....	14
2.2.6 Long Short-Term Memory (LSTM) .....	14
2.2.7 Evaluasi Kinerja (Confusion Matrix).....	15
BAB III METODE PENELITIAN .....	17
3.1 Objek Penelitian.....	17
3.1.1 Klasifikasi Kelas Objek Data.....	17
3.1.2 Spesifikasi Teknis Video .....	18
3.1.3 Batasan Analisis Sistem.....	18
3.2 Alur Penelitian .....	19
3.2.1 Studi Literatur dan Tinjauan Pustaka.....	21
3.2.2 Pengumpulan Dataset ( <i>Data Collection</i> ) .....	21
3.2.3 Pemrosesan Data ( <i>Preprocessing</i> ) .....	21
3.2.4 Ekstraksi Fitur Multimodal .....	22
3.2.5 Penggabungan Fitur dan Pembangunan Model .....	22
3.2.6 Pelatihan dan Validasi Model ( <i>Training and Validation</i> ).....	22

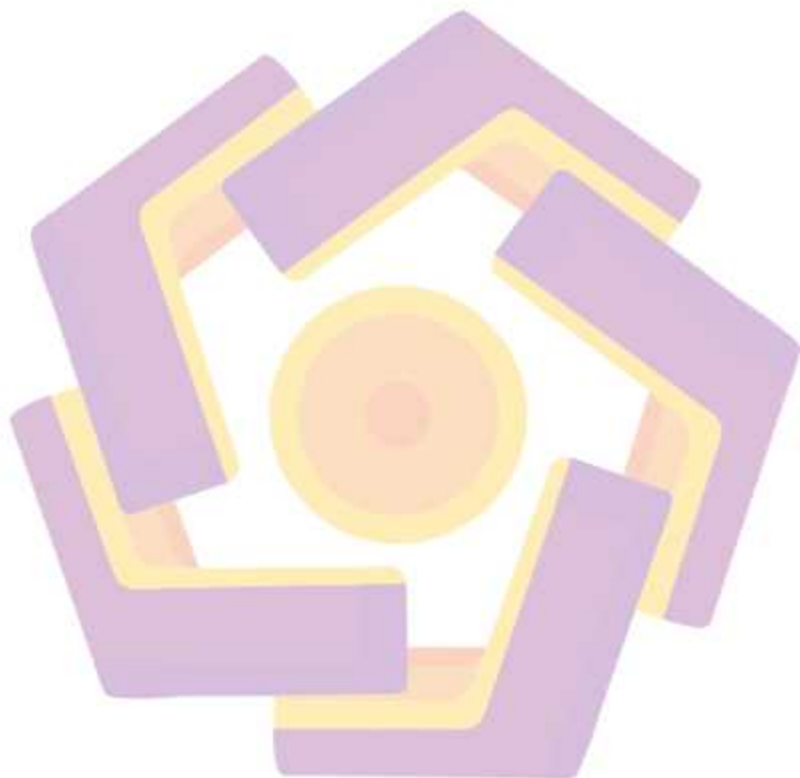
3.2.7	Pengujian dan Evaluasi Kinerja.....	23
3.2.8	Penarikan Kesimpulan.....	23
3.3	Alat dan Bahan.....	23
3.3.1	Data Penelitian.....	23
3.3.2	Alat penelitian.....	24
3.3.3	Arsitektur Model dan Strategi Fusi.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		27
4.1	Implementasi Sistem.....	27
4.1.1	Lingkungan Implementasi.....	30
4.1.2	Implementasi Dataset dan Pra-pemrosesan.....	31
4.1.3	Implementasi Arsitektur Model.....	34
4.2	Hasil Pengujian.....	34
4.2.1	Hasil Pelatihan Model ( <i>Training History</i> ).....	34
4.2.2	Evaluasi Kinerja ( <i>Confusion Matrix</i> ).....	38
4.2.3	Hasil Deteksi pada Sampel Video.....	41
4.3	Pembahasan.....	45
4.3.1	Efektivitas Fusi Multimodal.....	45
4.3.2	Ketahanan Terhadap Kompresi.....	46
4.3.3	Analisis Kesalahan ( <i>Error Analysis</i> ).....	46
BAB V PENUTUP.....		48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran.....	49

REFERENSI .....	50
LAMPIRAN.....	53



## DAFTAR TABEL

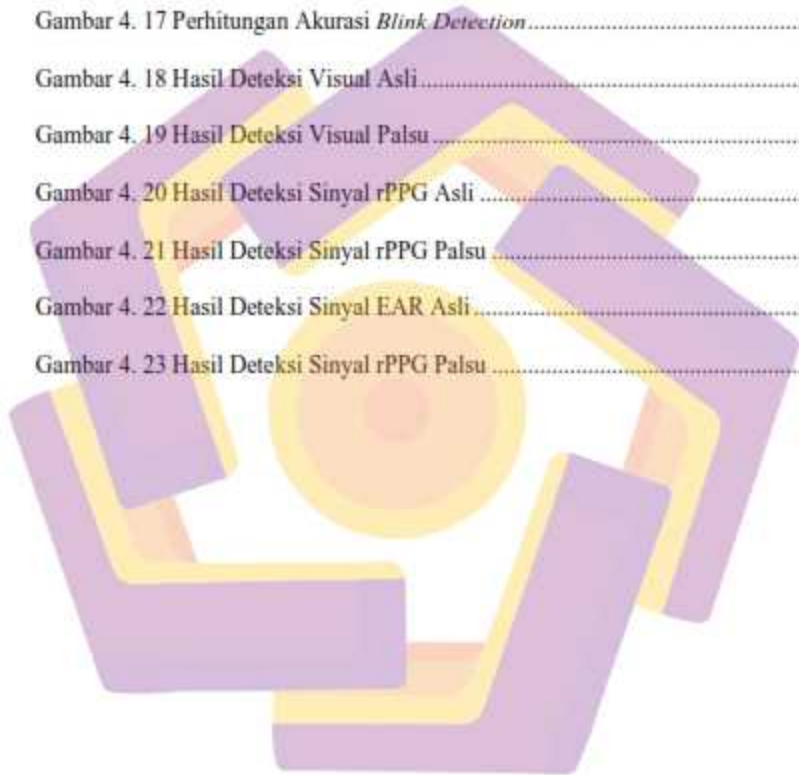
Tabel 2. 1 Tabel Keaslian Penelitian .....	9
--	---



## DAFTAR GAMBAR

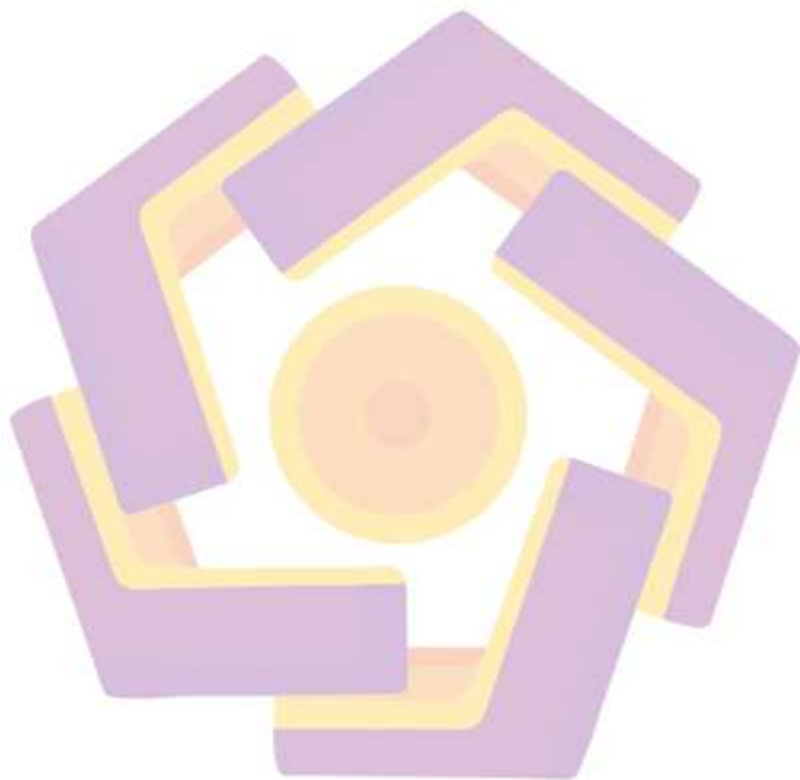
Gambar 2. 1 Rumus <i>Generative Adversarial Networks</i> (GANs).....	12
Gambar 2. 2 Rumus Sinyal Rata-rata Intensitas Hijau .....	14
Gambar 2. 3 Rumus <i>Eye Aspect Ratio</i> (EAR) .....	14
Gambar 2. 4 Rumus Akurasi.....	15
Gambar 2. 5 Rumus Presisi.....	15
Gambar 2. 6 Rumus Recall .....	16
Gambar 2. 7 Rumus F1-Score.....	16
Gambar 3. 1 Alur Penelitian .....	20
Gambar 3. 2 Rumus Skor Final.....	26
Gambar 4. 1 Alur <i>Pre-Processing</i> .....	28
Gambar 4. 2 Alur <i>Training Model</i> .....	29
Gambar 4. 3 Alur Pengetesan Model.....	30
Gambar 4. 4 Contoh Hasil <i>Pre-Processing</i> .....	32
Gambar 4. 5 Sampel Visual Wajah (Green Channel).....	32
Gambar 4. 6 Rumus Ekstraksi Sinyal rPPG ( <i>Green Channel</i> ) .....	33
Gambar 4. 7 Sinyal Detak Jantung (rPPG) .....	33
Gambar 4. 8 Pola Kedipan Mata ( <i>Blinking</i> ).....	33
Gambar 4. 9 Teknik Decision Level Fusion .....	34
Gambar 4. 10 Keseluruhan hasil <i>Training Model</i> rPPG.....	35
Gambar 4. 11 <i>Training Model</i> rPPG yang Disimpan .....	36
Gambar 4. 12 Keseluruhan hasil <i>Training Model</i> Pola Kedipan Mata.....	37

Gambar 4. 13 <i>Training</i> Model Pola Kedipan Mata yang Disimpan .....	37
Gambar 4. 14 <i>Confusion Matrix</i> Model rPPG .....	39
Gambar 4. 15 Perhitungan Akurasi rPPG .....	40
Gambar 4. 16 <i>Confusion Matrix</i> Model Blink Detection .....	40
Gambar 4. 17 Perhitungan Akurasi <i>Blink Detection</i> .....	41
Gambar 4. 18 Hasil Deteksi Visual Asli .....	42
Gambar 4. 19 Hasil Deteksi Visual Palsu .....	42
Gambar 4. 20 Hasil Deteksi Sinyal rPPG Asli .....	43
Gambar 4. 21 Hasil Deteksi Sinyal rPPG Palsu .....	43
Gambar 4. 22 Hasil Deteksi Sinyal EAR Asli .....	44
Gambar 4. 23 Hasil Deteksi Sinyal rPPG Palsu .....	44



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel <i>Library</i> .....	53
---------------------------------------	----



## DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

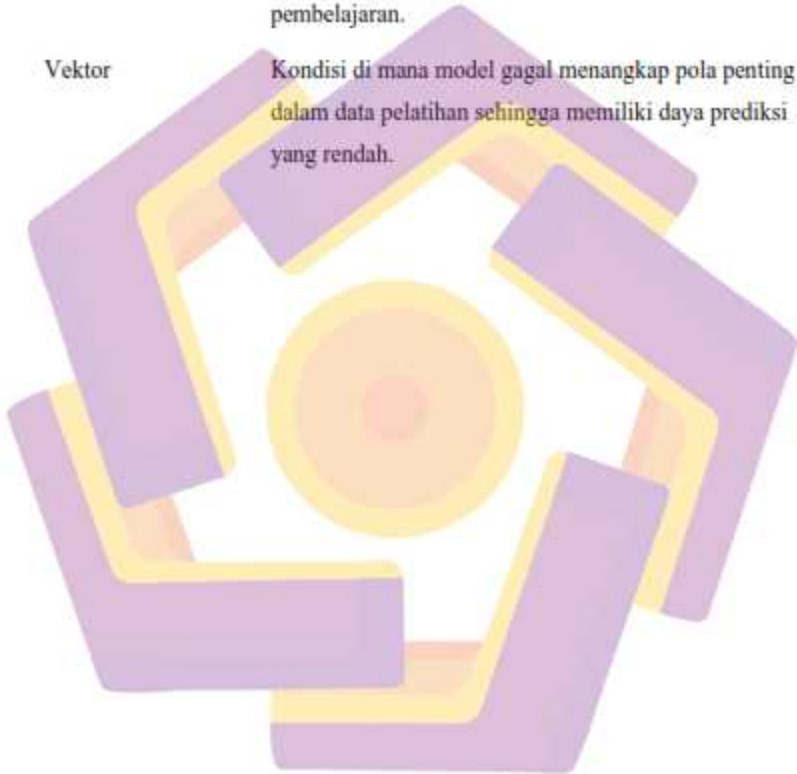


AI	<i>Artificial Intelligence</i>
BiGRU	<i>Bidirectional Gated Recurrent Unit</i>
BiLSTM	<i>Bidirectional Long Short-Term Memory</i>
CNN	<i>Convolutional Neural Network</i>
EAR	<i>Eye Aspect Ratio</i>
FN	<i>False Negative</i>
FP	<i>False Positive</i>
GANs	<i>Generative Adversarial Networks</i>
GPU	<i>Graphics Processing Unit</i>
ROI	<i>Region of Interest</i>
rPPG	<i>Remote Photoplethysmography</i>
SNR	<i>Signal-to-Noise Ratio</i>
TN	<i>True Negative</i>
TP	<i>True Positive</i>

## DAFTAR ISTILAH

Akurasi	Metrik yang mengukur tingkat kebenaran keseluruhan sistem dalam mengklasifikasikan data.
Deep Learning	Sub-bidang <i>Machine Learning</i> yang menggunakan jaringan saraf tiruan berlapis banyak untuk mempelajari representasi data yang kompleks.
Deepfake	Media sintetis berupa <i>video</i> atau citra hasil manipulasi kecerdasan buatan untuk mengganti identitas wajah seseorang secara realistis.
Eigen Value	Akar-akar persamaan dari suatu matriks
Epoch	Satu iterasi penuh di mana seluruh dataset pelatihan dilewatkan melalui jaringan saraf.
Green Channel	Kanal warna hijau pada ruang warna RGB yang digunakan dalam rPPG karena efektivitasnya dalam menangkap penyerapan cahaya oleh hemoglobin.
Liveness Detection	Metode keamanan untuk memverifikasi apakah objek yang dideteksi adalah manusia hidup asli, bukan tiruan digital.
Loss Function	Fungsi untuk mengukur tingkat kesalahan prediksi model guna memperbaiki bobot selama proses pelatihan.
Overfitting	Kondisi di mana model terlalu menghafal data pelatihan sehingga gagal mengenali atau melakukan generalisasi pada data baru ( <i>unseen data</i> ).

Underfitting	Kondisi di mana model gagal menangkap pola penting dalam data pelatihan sehingga memiliki daya prediksi yang rendah.
Preprocessing	Tahapan awal pengolahan data mentah (seperti <i>resizing</i> dan normalisasi) sebelum dimasukkan ke dalam model pembelajaran.
Vektor	Kondisi di mana model gagal menangkap pola penting dalam data pelatihan sehingga memiliki daya prediksi yang rendah.



## INTISARI

Seiring dengan pesatnya kemajuan teknologi kecerdasan buatan, khususnya pada domain *deep learning*, pembuatan video *deepfake* kini telah mencapai tingkat realisme yang sangat tinggi. Fenomena ini menciptakan tantangan baru bagi sistem keamanan digital, karena metode deteksi konvensional yang hanya mengandalkan analisis artefak visual permukaan mulai kehilangan efektivitasnya dalam mengidentifikasi manipulasi yang halus. Penelitian ini mengusulkan sebuah pendekatan inovatif untuk mendeteksi *deepfake* pada video wajah dengan mengalihkan fokus pada analisis anomali fisiologis yang sulit ditiru oleh mesin, yaitu sinyal *remote photoplethysmography* (rPPG) dan pola kedipan mata manusia.

Sinyal rPPG diekstraksi secara non-kontak melalui pengamatan terhadap variasi mikroskopis intensitas cahaya pada area kulit wajah menggunakan kanal hijau (*green channel*), sementara dinamika kedipan mata dianalisis secara geometris menggunakan parameter *Eye Aspect Ratio* (EAR) yang dihitung berdasarkan titik-titik *landmark* wajah yang dipetakan oleh pustaka MediaPipe Face Mesh. Untuk menangkap ketergantungan temporal dari data tersebut, penelitian ini menerapkan model pembelajaran mendalam berbasis sekuensial; arsitektur CNN-BiLSTM digunakan untuk mengklasifikasikan sinyal rPPG, sedangkan model BiGRU diimplementasikan untuk menganalisis pola kedipan mata. Hasil pengujian menunjukkan bahwa integrasi fitur fisiologis dan biometrik ini terbukti efektif dan tangguh dalam membedakan antara video wajah asli dengan video hasil manipulasi *deepfake*, sehingga memberikan kontribusi penting bagi pengembangan sistem verifikasi keaslian video di masa depan.

**Kata kunci:** *Deepfake*, rPPG, Kedipan Mata, *Deep Learning*

## ABSTRACT

*Along with the rapid advancement of artificial intelligence, particularly in the domain of deep learning, the creation of deepfake videos has reached an exceptionally high level of realism. This phenomenon poses new challenges for digital security systems, as conventional detection methods that rely solely on surface visual artifact analysis are increasingly losing their effectiveness in identifying subtle manipulations. This research proposes an innovative approach for detecting deepfakes in facial videos by shifting the focus toward the analysis of physiological anomalies that are difficult for machines to replicate, specifically remote photoplethysmography (rPPG) signals and human eye blink patterns.*

*The rPPG signals are extracted non-contactually by observing microscopic variations in light intensity on the facial skin area using the green channel, while eye blink dynamics are analyzed geometrically using the Eye Aspect Ratio (EAR) parameter, calculated based on facial landmark points mapped by the MediaPipe Face Mesh library. To capture the temporal dependencies within the data, this study implements sequential-based deep learning models; a CNN-BiLSTM architecture is utilized to classify rPPG signals, whereas a BiGRU model is implemented to analyze eye blink patterns. Experimental results demonstrate that the integration of these physiological and biometric features is proven to be effective and robust in distinguishing between authentic facial videos and deepfake manipulations, thereby providing a significant contribution to the development of future video authenticity verification systems.*

**Keyword:** Deepfake, rPPG, Eye Blinking, Deep Learning