

**IMPLEMENTASI DEEP TEMPORAL FEATURE  
EXTRACTION UNTUK DETEKSI DEEPPAKE MELALUI  
ANALISIS POLA VISUAL ANTAR-FRAME  
SKRIPSI**

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



disusun oleh

**MUZAKIR M NUR**

**22.83.0883**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2026**

**IMPLEMENTASI DEEP TEMPORAL FEATURE  
EXTRACTION UNTUK DETEKSI DEEPPAKE MELALUI  
ANALISIS POLA VISUAL ANTAR-FRAME  
SKRIPSI**

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



disusun oleh

**MUZAKIR M NUR**

**22.83.0883**

Kepada

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

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

IMPLEMENTASI DEEP TEMPORAL FEATURE  
EXTRACTION UNTUK DETEKSI DEEPFAKE MELALUI  
ANALISIS POLA VISUAL ANTAR-FRAME


yang disusun dan diajukan oleh

**MUZAKIR M NUR**

22.83.0883

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 19 Februari 2026

Dosen Pembimbing,



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

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**SKRIPSI**  
**IMPLEMENTASI DEEP TEMPORAL FEATURE**  
**EXTRACTION UNTUK DETEKSI DEEPPFAKE MELALUI**  
**ANALISIS POLA VISUAL ANTAR-FRAME**

yang disusun dan diajukan oleh

**MUZAKIR M NUR**

22.83.0883

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 19 Februari 2026

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

M. Rudyanto Arief, M.T  
NIK. 190302098

Muhammad Kopravi, S.Kom., M.Eng  
NIK. 190302454

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

**Tanda Tangan**



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 19 Februari 2026

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**



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

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : MUZAKIR M NUR  
NIM : 22.83.0883

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

### **IMPLEMENTASI DEEP TEMPORAL FEATURE EXTRACTION UNTUK DETEKSI DEEPFAKE MELALUI ANALISIS POLA VISUAL ANTAR- FRAME**

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, 19 Februari 2026

Yang Menyatakan,



Muzakir M Nur

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Implementasi Deep Temporal Feature Extraction untuk Deteksi Deepfake melalui Analisis Pola Visual Antar-Frame”. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Komputer, Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Dr. Dony Ariyus, S.S., M.Kom. , selaku Dosen Pembimbing, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dengan penuh kesabaran dalam memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Tim Dosen Penguji, yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini.
3. Teristimewa kepada kedua orang tua tercinta, Bapak dan Ibu, terima kasih yang tak terhingga atas segala pengorbanan, kasih sayang, dukungan moral maupun materiil, serta doa yang tiada henti dipanjatkan demi kelancaran studi dan keberhasilan penulis.
4. Teman-teman seperjuangan terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang saling menguatkan, baik dalam suka maupun duka selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini masih terdapat berbagai keterbatasan dan kekurangan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, 19 Februari 2026



Muzakir M Nur

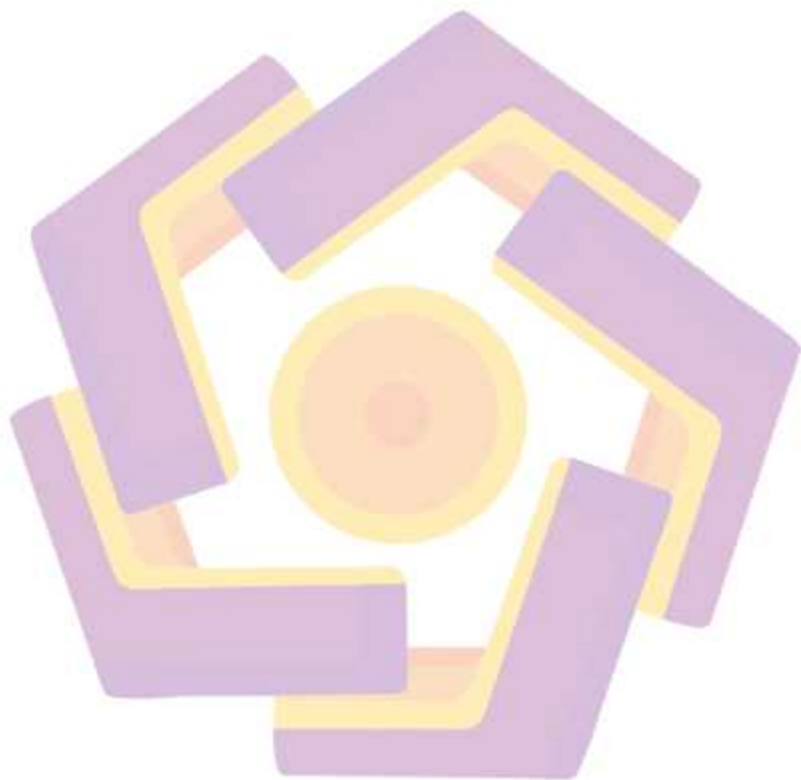
## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN .....	xiii
DAFTAR ISTILAH .....	xv
INTISARI .....	xvi
<i>ABSTRACT</i> .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
1.6.1 BAB I PENDAHULUAN .....	5
1.6.2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
1.6.3 BAB III METODE PENELITIAN .....	5
1.6.4 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Studi Literatur .....	7
2.2 Dasar Teori.....	12
2.2.1 Deepfake pada Video Wajah .....	12
2.2.2 Pengolahan Video dan Representasi Frame.....	12
2.2.3 Ekstraksi Fitur Spasial .....	13
2.2.4 Convolutional Neural Network (CNN).....	13
2.2.5 Pemodelan Temporal pada Data Video .....	14
2.2.6 Gated Recurrent Unit (GRU).....	15
2.2.7 Deep Temporal Feature Extraction.....	16
2.2.8 Klasifikasi Video Deepfake .....	16
BAB III METODE PENELITIAN .....	18
3.1 Objek Penelitian.....	18
3.2 Alur Penelitian .....	18
3.2.1 Setup dan Loading Dataset .....	19
3.2.2 Pra-Pemrosesan Data (Preprocessing).....	19
3.2.3 Representasi dan Format Penyimpanan Data (.npy).....	20
3.2.4 Pembagian Data (Split Data).....	20
3.2.5 Proses Augmentasi Data .....	21
3.2.6 Perancangan Arsitektur Deep-Temporal .....	21
3.2.7 Pelatihan dan Penyimpanan Model.....	22
3.2.8 Pengujian dan Klasifikasi .....	22
3.2.9 Evaluasi Model .....	22
3.3 Alat dan Bahan.....	23
3.3.1 Data Penelitian .....	23

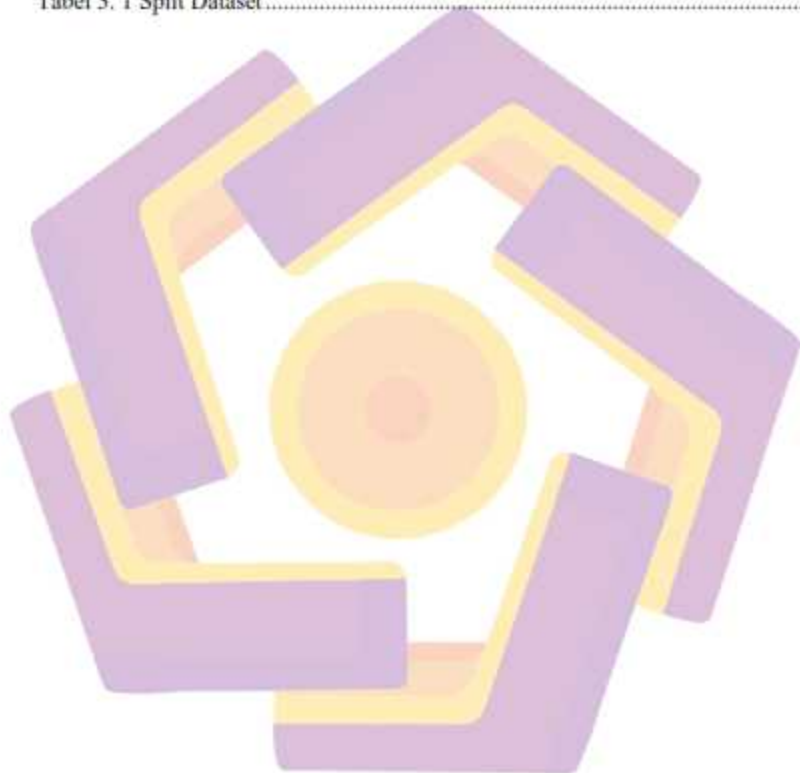
3.3.2	Alat dan Instrumen Penelitian.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		26
4.1	Hasil Pengumpulan dan Karakteristik Dataset.....	26
4.2	Tahap Pra-Pemrosesan Data (Preprocessing).....	26
4.3	Hasil Pra-Pemrosesan Data (Preprocessing).....	27
4.4	Hasil Pembagian Data (Split Data).....	28
4.5	Perancangan Arsitektur Model Awal.....	28
4.6	Hasil Pelatihan Model Awal.....	29
4.7	Optimasi dan Perbaikan Model.....	30
4.7.1	Implementasi Regularisasi pada Ekstraksi Fitur Visual.....	30
4.7.2	Evaluasi Hasil Pelatihan Setelah Perbaikan.....	32
4.8	Hasil Pengujian Deteksi Deepfake.....	33
4.8.1	Mekanisme Pengujian.....	33
4.8.2	Pengujian pada Video Asli (Real).....	34
4.8.3	Pengujian pada Video Manipulasi (Deepfake).....	35
4.9	Evaluasi Performa Model.....	36
4.9.1	Confusion Matrix.....	36
4.9.2	Metrik Klasifikasi (Accuracy, Precision, Recall, dan F1-Score).....	37
4.9.3	Kurva ROC (Receiver Operating Characteristic).....	39
4.9.4	Precision-Recall Curve.....	40
4.9.5	Distribusi Probabilitas Prediksi.....	41
4.10	Pembahasan Hasil.....	42
BAB V PENUTUP .....		44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran.....	44

REFERENSI .....	46
LAMPIRAN .....	49



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 keaslian Penelitian.....	9
Tabel 2. 2 Lanjutan Keaslian Penelitian.....	10
Tabel 2. 3 Lanjutan Keaslian Penelitian.....	11
Tabel 3. 1 Split Dataset.....	20

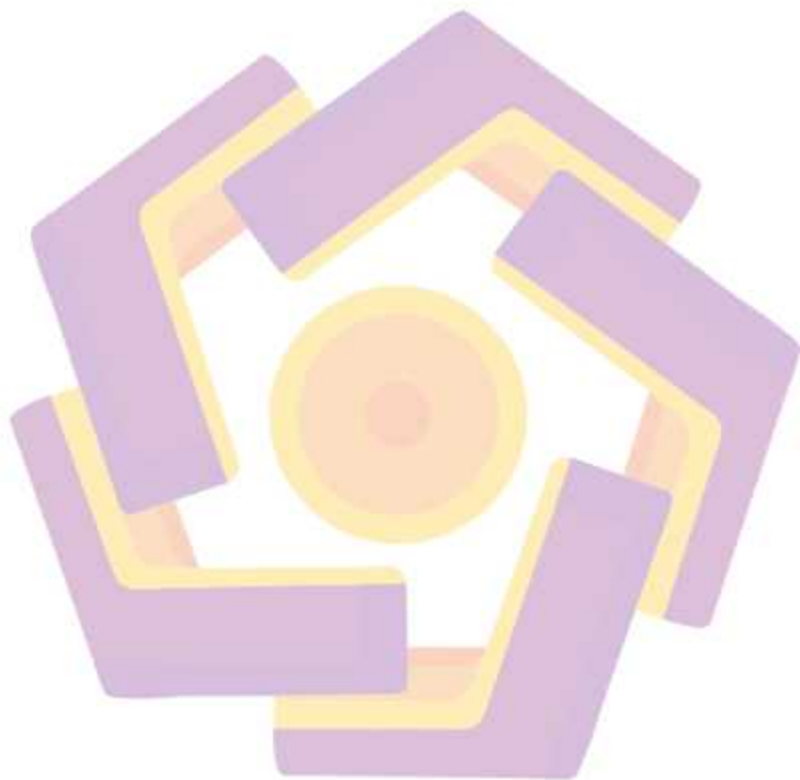


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rumus Frame .....	12
Gambar 2. 2 Rumus Spasial .....	13
Gambar 2. 3 Arsitektur CNN .....	13
Gambar 2. 4 Rumus CNN .....	14
Gambar 2. 5 Rumus Pemodelan Temporal .....	15
Gambar 2. 6 Arsitektur GRU .....	15
Gambar 2. 7 Rumus GRU .....	16
Gambar 2. 8 Rumus Klasifikasi .....	17
Gambar 3. 1 Alur Penelitian .....	18
Gambar 4. 1 Contoh Hasil Preprocessing Data .....	27
Gambar 4. 2 Arsitektur Model Awal .....	28
Gambar 4. 3 Grafik Kinerja Model Awal .....	29
Gambar 4. 4 Arsitektur Model Evaluasi .....	31
Gambar 4. 5 Grafik Kinerja Model Evaluasi .....	32
Gambar 4. 6 Hasil pengujian Real .....	34
Gambar 4. 7 Hasil Pengujian Fake .....	35
Gambar 4. 8 Confution Matrix .....	36
Gambar 4. 9 Classification Report .....	38
Gambar 4. 10 ROC Curve .....	39
Gambar 4. 11 Recal Curve .....	40
Gambar 4. 12 Distribusi Probabilitas .....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Library yang Digunakan dalam Penelitian.....	49
--	----

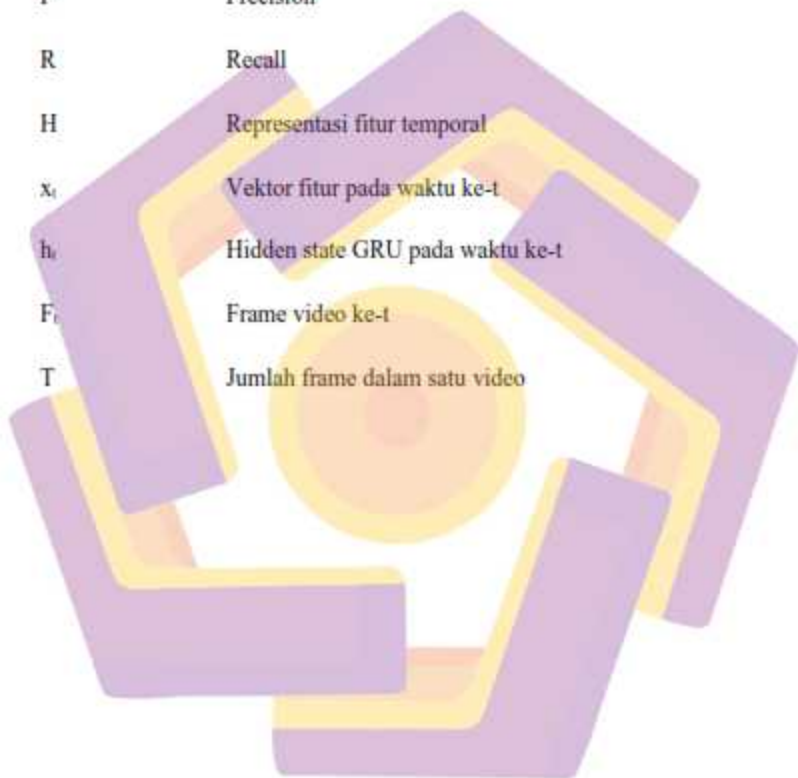


## DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN



CNN	Convolutional Neural Network
GRU	Gated Recurrent Unit
RNN	Recurrent Neural Network
LSTM	Long Short-Term Memory
AUC	Area Under Curve
ROC	Receiver Operating Characteristic
CLAHE	Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization
TP	True Positive
TN	True Negative
FP	False Positive
FN	False Negative
F1-Score	Harmonic mean dari Precision dan Recall
GPU	Graphics Processing Unit
IDE	Integrated Development Environment
RGB	Red, Green, Blue
ReLU	Rectified Linear Unit
Softmax	Fungsi aktivasi untuk klasifikasi probabilistik
TimeDistributed	Layer untuk memproses data sekuensial per waktu

Dropout	Teknik regularisasi dengan menonaktifkan neuron secara acak
BatchNorm	Batch Normalization
A	Accuracy
P	Precision
R	Recall
H	Representasi fitur temporal
$x_t$	Vektor fitur pada waktu ke-t
$h_t$	Hidden state GRU pada waktu ke-t
$F_t$	Frame video ke-t
T	Jumlah frame dalam satu video



## DAFTAR ISTILAH

Deepfake	Teknik manipulasi media digital menggunakan deep video wajah sintetis yang menyerupai wajah asli
Video Wajah	Video wajah manusia sebagai objek utama analisis
Frame	Satu citra tunggal penyusun video
Ekstraksi Fitur	Proses pengambilan informasi penting dari data visual
Fitur Spasial	Karakteristik visual yang diambil dari satu frame citra
Fitur Temporal	perubahan visual antar-frame dalam urutan waktu
Face Cropping	Proses pemotongan area wajah dari frame video
Preprocessing	Tahapan awal pengolahan data sebelum pelatihan model
Overfitting	Kondisi model terlalu menghafal data latih dan gagal
Regularisasi	Teknik untuk mengurangi overfitting pada model
Confusion Matrix	Tabel evaluasi performa klasifikasi model
Akurasi	Tingkat ketepatan model dalam mengklasifikasikan data
Presisi	Tingkat ketepatan prediksi kelas positif
Recall	Kemampuan model mendeteksi seluruh data positif
F1-Score	Ukuran keseimbangan antara presisi dan recall
Probabilitas Prediksi	Nilai keyakinan model terhadap hasil klasifikasi
Inference	Proses penggunaan model untuk melakukan prediksi
Generalisasi	Kemampuan model bekerja baik pada data baru
Deep Temporal	Pendekatan pembelajaran fitur visual dan temporal
Feature Extraction	secara mendalam pada video

## INTISARI

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan, khususnya pada bidang pengolahan citra dan video, telah mendorong munculnya teknologi manipulasi visual seperti deepfake yang mampu menghasilkan video wajah sintesis dengan tingkat kemiripan sangat tinggi. Fenomena ini menimbulkan dampak serius terhadap lingkungan digital, seperti penyebaran informasi palsu, penipuan digital, pencemaran nama baik, serta ancaman terhadap keamanan dan kepercayaan publik. Metode deteksi deepfake berbasis analisis statis atau satu frame dinilai kurang efektif karena tidak mampu menangkap inkonsistensi visual yang bersifat temporal pada video hasil manipulasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan menerapkan metode deep temporal feature extraction melalui analisis pola visual antar-frame pada video wajah. Metode yang digunakan mengombinasikan Convolutional Neural Network (CNN) sebagai ekstraktor fitur spasial pada setiap frame dan Gated Recurrent Unit (GRU) sebagai pemodel hubungan temporal antar-frame. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan dataset video wajah, pra-pemrosesan data berupa ekstraksi frame dan face cropping, pembagian data latih dan uji, perancangan arsitektur model CNN-GRU, pelatihan model, serta evaluasi performa menggunakan confusion matrix dan metrik klasifikasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model CNN-GRU mampu mendeteksi video deepfake secara efektif dengan performa klasifikasi yang baik berdasarkan nilai akurasi, presisi, recall, dan F1-score. Pendekatan ini terbukti mampu menangkap inkonsistensi visual antar-frame yang menjadi ciri khas video hasil manipulasi. Kontribusi penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh akademisi, praktisi keamanan informasi, serta bidang forensik digital sebagai dasar pengembangan sistem verifikasi keaslian video. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas dataset dan mengintegrasikan mekanisme attention guna meningkatkan kemampuan generalisasi model.

**Kata kunci:** deepfake, CNN, GRU, fitur temporal, video wajah

## *ABSTRACT*

The rapid advancement of artificial intelligence in image and video processing has led to the emergence of deepfake technology, which is capable of generating highly realistic synthetic facial videos. This phenomenon poses serious threats to the digital environment, including the spread of misinformation, digital fraud, reputational damage, and risks to public trust and security. Conventional deepfake detection methods based on static or single-frame analysis have become less effective, as they fail to capture temporal visual inconsistencies present in manipulated videos.

This research aims to address these challenges by implementing a deep temporal feature extraction approach through inter-frame visual pattern analysis in facial videos. The proposed method combines Convolutional Neural Networks (CNN) for spatial feature extraction from individual frames and Gated Recurrent Units (GRU) for modeling temporal relationships across video sequences. The research stages include dataset collection, video preprocessing through frame extraction and face cropping, data splitting, CNN-GRU model architecture design, model training, and performance evaluation using confusion matrices and classification metrics.

The experimental results demonstrate that the CNN-GRU model effectively detects deepfake videos, achieving strong classification performance in terms of accuracy, precision, recall, and F1-score. The proposed approach successfully captures temporal visual inconsistencies that characterize manipulated videos. This research contributes to the development of reliable deepfake detection systems and can be utilized by researchers, cybersecurity practitioners, and digital forensic analysts. Future work is recommended to expand the dataset and incorporate attention mechanisms to further enhance model generalization.

**Keyword:** deepfake, CNN, GRU, temporal features, facial video