



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI VIDEO
DEEFAKE BERBASIS WEB MENGGUNAKAN *HYBRID*
CNN-LSTM DENGAN *EXPLAINABLE AI***

SKRIPSI

**POLITEKNIK
MUHAMMAD FATHIR IKHSAN
2207411008
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI VIDEO
DEEPFAKE BERBASIS WEB MENGGUNAKAN *HYBRID*
CNN-LSTM DENGAN *EXPLAINABLE AI***

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk Memperoleh
Diploma Empat Politeknik**

MUHAMMAD FATHIR IKHSAN

2207411008

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fathir Ikhsan
NIM : 2207411008
Jurusan/Program : Teknik Informatika dan Komputer /Teknik Informatika
Studi :
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI VIDEO
DEEPFAKE BERBASIS WEB MENGGUNAKAN
HYBRID CNN-LSTM DENGAN EXPLAINABLE AI

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jakarta, 20 Juni 2026

Yang membuat pernyataan



Muhammad Fathir Ikhsan
NIM 2207411008



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Fathir Ikhsan
NIM : 220741108
Program Studi : D4 Teknik Informatika
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI VIDEO
DEEPPAKE BERBASIS WEB MENGGUNAKAN
HYBRID CNN-LSTM DENGAN EXPLAINABLE AI

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Rabu, Tanggal 17,
Bulan Juni, Tahun 2026 dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

Pembimbing : Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom. (Anita)
Penguji I : Mera Kartika Delimayanti, S.Si., M.T., Ph.D. (Mera)
Penguji II : Anggi Mardiyono, S.Kom., M.Kom. (Anggi)
Penguji III : Maria Agustin, S.Kom., M.Kom. (Maria)

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197908032003122003



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Deteksi Video *Deepfake* Berbasis Web Menggunakan *Hybrid CNN-LSTM* Dengan *Explainable AI*” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa perjalanan ini tidak selalu mudah. Banyak tantangan, hambatan, serta momen penuh keraguan yang harus dilalui. Namun, berkat dukungan, doa, dan bantuan dari berbagai pihak, skripsi ini akhirnya dapat diselesaikan. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis ingin menyampaikan apresiasi kepada:

1. Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing sekaligus Kepala Program Studi, yang telah dengan sabar meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk memberikan bimbingan, arahan, serta masukan selama proses penyusunan skripsi ini
2. Kedua orang tua tercinta dan keluarga, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, kasih sayang, serta motivasi tanpa henti dalam setiap langkah perjalanan akademik penulis.
3. Teman-teman seperjuangan, yang telah menjadi tempat berbagi cerita, keluh kesah, semangat, dan tawa selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh dosen di Program Studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Jakarta yang telah membagikan ilmu dan wawasan berharga sepanjang masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 20 Mei 2026

Muhammad Fathir Ikhsan





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Fathir Ikhsan
NIM : 220741108
Program Studi : D4 Teknik Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan , menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI VIDEO DEEFAKE BERBASIS WEB MENGGUNAKAN HYBRID CNN-LSTM DENGAN EXPLAINABLE AI

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 20 Mei 2026

Muhammad Fathir Ikhsan



RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI VIDEO DEEPFAKE BERBASIS WEB MENGUNAKAN *HYBRID* CNN-LSTM DENGAN EXPLAINABLE AI

ABSTRAK

Penyebaran konten deepfake yang masif menuntut sistem deteksi yang tidak hanya akurat, tetapi juga transparan, mengingat mayoritas sistem saat ini masih bersifat *blackbox*. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi web pendeteksi video deepfake menggunakan pendekatan *Explainable Artificial Intelligence (XAI)*. Penelitian ini membandingkan dua arsitektur hybrid, yaitu *ResNet50-LSTM* dan *EfficientNetB0-LSTM* yang dilengkapi mekanisme *attention*, menggunakan 2.400 video dari dataset *FaceForensics++ C23*. Interpretasi visual prediksi dilakukan melalui metode *Gradient-weighted Class Activation Mapping (Grad-CAM)*. Hasil evaluasi menunjukkan model *ResNet50-LSTM* lebih unggul dengan nilai *AUC* 0,9331 dibandingkan *EfficientNetB0-LSTM* (0,8403). Komponen *LSTM* meningkatkan akurasi rata-rata 10–20% dibandingkan model baseline pada sebagian besar kategori manipulasi. Visualisasi *Grad-CAM* mengonfirmasi bahwa aktivasi model terpusat pada area manipulasi wajah (seperti batas *blending*), memberikan transparansi alasan di balik prediksi. Sistem web "TanpaTipu" yang dibangun mencetak skor *System Usability Scale (SUS)* 84,7 dan *Net Promoter Score (NPS)* 56% (*Excellent*). Integrasi *ResNet50-LSTM* dan *Grad-CAM* terbukti menghasilkan sistem deteksi deepfake yang berkinerja tinggi, transparan secara visual, dan siap digunakan publik untuk menangkal disinformasi.

Kata Kunci: *Deepfake, Deteksi Deepfake, CNN-LSTM, Explainable AI, Grad-CAM, FaceForensics++*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1. Tujuan penelitian	4
1.4.2. Manfaat penelitian	5
1.5. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Konsep Dasar <i>Deepfake</i>	7
2.2 . Deteksi Video <i>Deepfake</i>	7
2.3. <i>Convolutional Neural Network</i>	8
2.4. <i>Long Short-Term Memory (LSTM)</i>	9
2.5. ResNet50	10
2.6. EfficientnetB0	11
2.7. <i>Attention Mechanism</i>	12



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.8. <i>Explainable AI</i>	13
2.9. Grad-CAM.....	13
2.10. Penelitian Terkait	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1. Rancangan Penelitian	20
3.2. Tahapan Penelitian	21
3.3. Objek Penelitian	23
3.4. Model dan Kerangka kerja yang digunakan.....	24
3.4.1. Model.....	24
3.4.2. Kerangka Kerja	24
3.5. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1. Analisis Kebutuhan	27
4.1.1. Kebutuhan Fungsional	27
4.1.2. Kebutuhan Non-Fungsional.....	27
4.2. Perancangan Sistem.....	28
4.2.1. Perancangan Model Deteksi <i>Video Deepfake</i>	29
4.2.2. Perancangan Sistem Aplikasi	30
4.3. Implementasi Sistem Deteksi <i>Deepfake</i>	33
4.3.1. <i>Data Preparation</i>	33
4.3.2. <i>Pre-Processing Data</i>	35
4.3.3. Arsitektur Model.....	37
4.3.4. <i>Model Train</i>	39
4.3.5. Grad-Cam	44
4.3.6. Implementasi Website	47
4.4. Pengujian	53



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4.1. Deskripsi Pengujian	54
4.4.2. Prosedur Pengujian	54
4.4.3. Data Hasil Pengujian	60
4.4.4. Analisis Data Pengujian.....	71
BAB V KESIMPULAN.....	74
5.1. Kesimpulan.....	74
5.2. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	78
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	82
LAMPIRAN	83





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur <i>Convolutional Neural Networks</i> (CNN).....	9
Gambar 2. 2 Arsitektur Model ResNet50.....	11
Gambar 2. 3 Contoh XAI pada <i>deepfake</i> detection menggunakan Grad-CAM (Amin <i>et al.</i> , 2025)	14
Gambar 3. 1 Tahapan penelitian.....	21
Gambar 4. 1 Diagram <i>Use Case</i>	28
Gambar 4. 2 Arsitektur model.....	29
Gambar 4. 3 Diagram Aktivitas Upload <i>File</i> Video.....	30
Gambar 4. 4 Diagram Aktivitas <i>Deepfake Process</i>	31
Gambar 4. 5 Diagram Aktivitas <i>View Result Detection</i>	32
Gambar 4. 6 Perbandingan video <i>Real</i> dengan <i>Fake</i>	35
Gambar 4. 7 Face Detector.....	36
Gambar 4. 8 Hasil ekstraksi 20 frame.....	37
Gambar 4. 9 ResNet50-LSTM – Perubahan akurasi dan loss selama proses training	40
Gambar 4. 10 Evaluasi performa model ResNet50-LSTM menggunakan confusion matrix	41
Gambar 4. 11 Evaluasi performa model ResNet50-LSTM menggunakan ROC curve	41
Gambar 4. 12 EfficientB0-LSTM – Perubahan akurasi dan loss selama proses training	42
Gambar 4. 13 Evaluasi performa model EfficientNetB0-LSTM menggunakan confusion matrix.....	43
Gambar 4. 14 Evaluasi performa model EfficientNetB0-LSTM menggunakan ROC curve.....	43
Gambar 4. 15 Visualisasi Grad-CAM pada video REAL yang diprediksi sebagai REAL oleh model ResNet50-LSTM.....	44
Gambar 4. 16 Visualisasi Grad-CAM pada video FAKE yang diprediksi sebagai FAKE oleh model ResNet50-LSTM.....	45

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 17 Visualisasi Grad-CAM pada video REAL yang diprediksi sebagai REAL oleh model EfficientNetB0-LSTM	46
Gambar 4. 18 Visualisasi Grad-CAM pada video FAKE yang diprediksi sebagai FAKE oleh model EfficientNetB0-LSTM	46
Gambar 4. 19 Arsitektur deployment aplikasi.....	47
Gambar 4. 20 Arsitektur Backend REST API.....	48
Gambar 4. 21 <i>Relational Database</i>	49
Gambar 4. 22 Tampilan Halaman Utama.....	50
Gambar 4. 23 Tampilan Halaman Hasil Deteksi.....	51
Gambar 4. 24 Tampilan Halaman Utama Mobile	52
Gambar 4. 25 Tampilan Halaman Hasil Deteksi Mobile	53
Gambar 4. 26 Komparasi Performa Model.....	64

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hasil penelitian terdahulu.....	15
Tabel 4. 1 Distribusi dataset FaceForensics++ C23	34
Tabel 4. 2 Distribusi Dataset Uji	34
Tabel 4. 3 Arsitektur Model	38
Tabel 4. 4 Skenario pengujian <i>Blackbox</i>	56
Tabel 4. 5 Kategori Penilaian	57
Tabel 4. 6 Daftar pertanyaan SUS	58
Tabel 4. 7 Hasil Evaluasi Performa Model	60
Tabel 4. 8 Hasil Evaluasi Performa Model ResNet50-LSTM.....	61
Tabel 4. 9 Hasil Evaluasi Performa Model EfficientNetB0-LSTM	62
Tabel 4. 10 Hasil Evaluasi Performa Model ResNet50.....	63
Tabel 4. 11 Hasil Evaluasi Performa Model EfficientNetB0	63
Tabel 4. 12 Hasil pengujian <i>Blackbox</i>	65
Tabel 4. 13 Hasil pengujian SUS 1	66
Tabel 4. 14 Hasil pengujian SUS 2	67
Tabel 4. 15 Hasil Akhir SUS	68
Tabel 4. 16 Sample Hasil Pengujian NPS	69
Tabel 4. 17 Hasil Akhir Pengujian NPS	70

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) telah membawa dampak signifikan pada manipulasi media digital (video), khususnya melalui fenomena *deepfake*. *Deepfake* merupakan teknik sintesis citra manusia menggunakan *deep learning* yang mampu menggabungkan dan menumpangkan gambar wajah target pada wajah orang lain dalam video sumber, sehingga menghasilkan manipulasi visual yang sangat realistis. Ancaman teknologi ini terhadap integritas informasi di Indonesia semakin nyata dengan munculnya kasus *deepfake* yang menargetkan pejabat publik.

Salah satu kasus yang memicu polemik nasional pada Agustus 2025 adalah beredarnya video *deepfake* Menteri Keuangan Sri Mulyani yang seolah-olah menyatakan "Guru adalah beban negara". Video tersebut dikonfirmasi sebagai konten *deepfake* melalui penelusuran forensik tim Cek Fakta Tempo, yang menemukan tanda air model AI generatif pada video tersebut serta perbedaannya dengan rekaman asli pidato Menteri Keuangan dalam Forum Konvensi Sains, Teknologi, dan Industri Indonesia di ITB pada 7 Agustus 2025 (Ika Ningtyas, 2025), dan diperkuat oleh bantahan resmi Menteri Keuangan serta klarifikasi tertulis Kementerian Keuangan (Hardiantoro and Pratiwi, 2025). Video hasil manipulasi AI tersebut memicu disinformasi luas dan keresahan di masyarakat sebelum akhirnya diklarifikasi secara resmi. Urgensi deteksi *deepfake* semakin diperkuat oleh data Kemkomdigi yang mencatat lonjakan temuan konten *deepfake* hingga 550% dalam lima tahun terakhir, menandakan pergeseran *deepfake* dari sekadar eksperimen teknologi menjadi instrumen kriminal berskala besar yang mengancam stabilitas sosial (Komdigi, 2025).

Untuk mengatasi ancaman tersebut, berbagai penelitian telah mengembangkan metode berbasis *deep learning*. Pendekatan yang umum digunakan adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) yang unggul dalam mengekstraksi fitur spasial pada setiap frame gambar. Seperti ditunjukkan oleh Patel et al. (2023),



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

model CNN yang lebih dalam (*Improved Dense*) mampu mencapai akurasi tinggi pada citra statis. Namun, kelemahan utama CNN adalah kemampuannya yang terbatas dalam menangkap inkonsistensi temporal (perubahan antarwaktu) yang halus, seperti kedipan mata tidak wajar atau gerakan bibir yang tidak sinkron. Di sisi lain, arsitektur *Long Short-Term Memory* (LSTM) dirancang khusus untuk menganalisis pola temporal dan telah terbukti efektif dalam mendeteksi dinamika gerakan wajah, seperti yang diimplementasikan oleh (Xiong, Wen, Zhang, Ren, *et al.*, 2025) menggunakan fitur geometris wajah. Meskipun demikian, pendekatan yang hanya mengandalkan LSTM atau fitur geometris saja sering kali gagal ketika kualitas video rendah, terjadi oklusi (tertutupnya bagian wajah), atau ketika manipulasi tidak meninggalkan jejak pada pola geometris (Wodajo and Atnafu, 2021). Dengan demikian, diperlukan arsitektur yang mampu menggabungkan keunggulan spasial CNN dan temporal LSTM secara sinergis.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengadopsi pendekatan *hybrid* CNN-LSTM untuk deteksi *deepfake* dan melaporkan akurasi yang tinggi. Sebagai contoh, dalam kompetisi *Deepfake Detection Challenge* (DFDC), berbagai model *hybrid* menunjukkan performa terbaik dalam mendeteksi video manipulasi (Dolhansky *et al.*, 2020). Namun, mayoritas studi tersebut masih berhenti pada peningkatan metrik kuantitatif seperti akurasi, presisi, dan recall, tanpa mengeksplorasi aspek interpretabilitas model. Padahal, arsitektur *deep learning*, termasuk CNN dan LSTM, dikenal sebagai "*blackbox*" karena proses pengambilan keputusannya sulit dipahami, bahkan oleh para ahli sekalipun (Holzinger *et al.*, 2022).

Ketiadaan *Explainable Artificial Intelligence* (XAI) dalam sistem deteksi *deepfake* menjadi celah kritis, terutama karena hasil deteksi akan digunakan sebagai dasar verifikasi informasi publik, forensik digital, atau bahkan sebagai alat bantu aparat penegak hukum. Tanpa penjelasan yang transparan, pengguna, terutama masyarakat awam tidak dapat mengetahui mengapa suatu video diklasifikasikan sebagai palsu, sehingga menurunkan tingkat kepercayaan dan menghambat adopsi teknologi ini secara luas (Dwivedi *et al.*, 2023). Dengan demikian, kesenjangan penelitian (*research gap*) yang teridentifikasi adalah belum adanya sistem deteksi *deepfake hybrid* yang akurat sekaligus transparan, serta mampu memberikan penjelasan visual atas keputusannya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Untuk mengisi celah tersebut, penelitian ini mengusulkan sebuah sistem deteksi *deepfake*. Penelitian ini tidak menggabungkan kedua model dalam satu arsitektur, melainkan melakukan perbandingan performa antara dua model *hybrid*, yaitu ResNet50 + LSTM dan EfficientNetB0 + LSTM, untuk menentukan model yang paling efektif dalam mendeteksi video *deepfake*. Selain itu, penelitian ini juga mengintegrasikan metode XAI menggunakan Grad-CAM untuk memberikan interpretasi visual terhadap hasil prediksi, serta mengimplementasikan model terbaik ke dalam aplikasi berbasis web yang dapat diakses oleh pengguna.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan model deteksi *deepfake* berbasis *deep learning* menggunakan arsitektur ResNet50 + LSTM dan EfficientNetB0 + LSTM?
2. Bagaimana perbandingan performa kedua model tersebut dalam mengklasifikasikan video *deepfake* dan video asli menggunakan metrik evaluasi yang sesuai?
3. Bagaimana menerapkan metode XAI menggunakan Grad-CAM untuk memberikan interpretasi visual terhadap hasil prediksi model?
4. Bagaimana mengimplementasikan model dengan performa terbaik ke dalam aplikasi berbasis web untuk verifikasi keaslian video?

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian terarah dan dapat diselesaikan sesuai dengan waktu serta sumber daya yang tersedia, ruang lingkup dan batasan masalah dalam penelitian ini ditetapkan sebagai berikut:

1. Penelitian difokuskan pada deteksi manipulasi video *deepfake* pada area wajah yang terdeteksi pada setiap frame,
2. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah dataset FaceForensics++ dengan tingkat kompresi C23,
3. Model yang diuji terdiri dari dua arsitektur secara terpisah, yaitu ResNet50 + LSTM dan EfficientNetB0 + LSTM,



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Sistem hanya menerima input berupa *file* video digital dan tidak menangani pemrosesan *live streaming*,
5. Proses deteksi dilakukan secara *near real-time* setelah pengguna mengunggah video ke dalam sistem,
6. Sistem yang dikembangkan merupakan prototype berbasis web yang dapat diakses melalui jaringan internet, dengan pengujian dilakukan pada lingkungan terbatas sesuai dengan kebutuhan penelitian,
7. Metode interpretasi model yang digunakan terbatas pada Grad-CAM untuk menghasilkan visualisasi area penting pada wajah,
8. Sistem membatasi ukuran video masukan dengan maksimum 10 MB dan durasi maksimal 1 menit untuk menjaga efisiensi proses komputasi serta menyesuaikan dengan keterbatasan sumber daya pada lingkungan pengujian,
9. Model yang diimplementasikan pada aplikasi web merupakan hasil pelatihan dengan performa terbaik. Namun, kemampuan model untuk melakukan generalisasi terhadap video *deepfake* yang dihasilkan melalui teknik manipulasi lain di luar cakupan pelatihan tidak dapat dijamin sepenuhnya,
10. Performa klasifikasi model dipengaruhi oleh karakteristik kualitas video input yang berbeda dari data pelatihan, sehingga video dengan karakteristik visual yang jauh berbeda, termasuk video asli berkualitas tinggi, berpotensi menghasilkan klasifikasi yang kurang akurat.

1.4. Tujuan dan Manfaat

1.4.1. Tujuan penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah pada subbab 1.2, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan dan mengimplementasikan dua model deteksi *deepfake*, yaitu ResNet50 + LSTM dan EfficientNetB0 + LSTM,
2. Membandingkan performa kedua model dalam mengklasifikasikan video *deepfake* dan video asli menggunakan metrik evaluasi seperti *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, dan *AUC-ROC*,
3. Menerapkan metode XAI menggunakan Grad-CAM untuk menghasilkan visualisasi yang menjelaskan keputusan model,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Mengimplementasikan model dengan performa terbaik ke dalam aplikasi berbasis web sebagai sistem deteksi *deepfake*.

1.4.2. Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi akademik terkait penerapan kombinasi CNN dan LSTM dalam deteksi video *deepfake*, khususnya pada pengolahan data video berbasis *deep learning*,
2. Hasil perbandingan performa antara ResNet50-LSTM dan EfficientNetB0-LSTM dapat menjadi acuan empiris bagi peneliti selanjutnya dalam memilih arsitektur backbone CNN yang sesuai untuk tugas deteksi *deepfake* berbasis video,
3. Penerapan metode XAI diharapkan dapat meningkatkan transparansi dan akuntabilitas sistem deteksi *deepfake*, sehingga dapat menjadi acuan dalam konteks forensik digital maupun penegakan hukum yang membutuhkan bukti verifikasi yang dapat dipertanggungjawabkan,
4. Aplikasi web yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alat bantu awal untuk mendeteksi video *deepfake*, sehingga membantu meningkatkan kewaspadaan masyarakat terhadap penyebaran konten manipulatif.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN
Bab ini berisi latar belakang permasalahan yang melandasi penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA
Bab ini membahas hasil tinjauan dari penelitian-penelitian sebelumnya dan teori-teori yang relevan untuk mendukung penelitian, perancangan, dan pengembangan sistem yang dilakukan.
3. BAB III METODE PENELITIAN



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Bab ini, menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi rancangan penelitian, tahapan penelitian, dan objek yang digunakan dalam penelitian.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini, disajikan analisis kebutuhan, sistem perancangan, implementasi sistem deteksi *deepfake*, hasil pengujian dan evaluasi model, serta perbandingan performa antara model yang digunakan dan implementasinya pada sistem berbasis web.

5. BAB V KESIMPULAN

Bab ini, disajikan kesimpulan dari hasil penelitian serta saran untuk pengembangan selanjutnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem deteksi video *deepfake* yang telah dilakukan secara menyeluruh, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan dua model deteksi video *deepfake* berbasis arsitektur *hybrid* CNN-LSTM, yaitu ResNet50-LSTM dan EfficientNetB0-LSTM. Setiap model dibangun dengan lapisan *TimeDistributed* yang mengintegrasikan *backbone* CNN *pre-trained* (diinisialisasi dari bobot ImageNet) untuk mengekstraksi fitur spasial dari setiap frame, diteruskan ke lapisan Bidirectional LSTM dengan 128 unit (menghasilkan 256 dimensi output bidireksional) untuk memodelkan hubungan temporal antar-frame, serta dilengkapi mekanisme attention yang memberikan bobot adaptif pada setiap frame berdasarkan tingkat relevansinya terhadap proses klasifikasi. Pelatihan dilakukan menggunakan subset dataset FaceForensics++ C23 sebanyak 2.400 video yang mencakup lima kategori manipulasi (DeepFakes, Face2Face, FaceShifter, FaceSwap, dan NeuralTextures) dan satu kategori video asli, dengan pembagian data secara stratified pada rasio 70:15:15 untuk data latih, validasi, dan uji. Ketidakseimbangan distribusi kelas diatasi melalui penerapan *class weighting* berbasis *balanced class weight* pada fungsi *loss categorical crossentropy*.
2. Hasil perbandingan performa antara kedua model menunjukkan bahwa ResNet50-LSTM secara konsisten mengungguli EfficientNetB0-LSTM pada hampir seluruh kategori dataset. Pada evaluasi keseluruhan data uji, ResNet50-LSTM mencapai nilai AUC sebesar 0,9331 dengan 85,83% sampel uji terklasifikasi benar (103 dari 120), sementara EfficientNetB0-LSTM mencapai AUC 0,8403. Pada evaluasi per kategori, ResNet50-LSTM mencatat performa terbaik pada kategori FaceShifter (FST) dengan akurasi 90,83% dan *F1-score* 91,06%, diikuti FaceSwap (FSP) sebesar 85,83% dan DeepFakes (DF) sebesar 85,00%. Penambahan komponen LSTM secara umum meningkatkan akurasi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

deteksi, dengan kisaran peningkatan 10–20% pada mayoritas kategori manipulasi. Namun, pada kategori NeuralTextures, ResNet50-LSTM mengalami penurunan akurasi dibandingkan baseline (50,83% dengan 56,67%), yang mengindikasikan bahwa mekanisme LSTM, yang bergantung pada inkonsistensi gerakan antar-frame, kurang efektif untuk manipulasi NeuralTextures yang bersifat per-piksel dan tidak menghasilkan artefak temporal yang jelas,

3. Implementasi Grad-CAM sebagai metode *Explainable AI* berhasil menghasilkan visualisasi heatmap yang secara konsisten mencerminkan logika klasifikasi yang dapat diverifikasi secara semantik. Pada video yang diprediksi sebagai *Real*, aktivasi model tersebar merata di seluruh permukaan wajah tanpa konsentrasi pada area tertentu pola yang konsisten dengan ketiadaan artefak manipulasi lokal. Sebaliknya, pada video yang diprediksi sebagai *Fake*, aktivasi terkonsentrasi pada area yang secara teknis relevan dengan proses *face-swapping*, khususnya batas blending antara wajah sumber dan target, area hidung, pipi, dan tepi lateral wajah. Konsistensi pola ini teramati pada kedua model dan pada berbagai tingkat keyakinan prediksi, termasuk pada prediksi keyakinan tinggi yang dihasilkan model ResNet50-LSTM maupun EfficientNetB0-LSTM. Integrasi XAI ini berhasil mengubah sistem dari *blackbox* menjadi sistem yang transparan dan akuntabel, di mana pengguna tidak hanya memperoleh label klasifikasi, melainkan juga pemahaman visual yang dapat diverifikasi mengenai area wajah spesifik yang menjadi dasar keputusan model,
4. Model ResNet50-LSTM sebagai model terbaik berhasil diimplementasikan ke dalam sistem aplikasi berbasis web bernama "TanpaTipu", dibangun menggunakan Flask (*backend*), Vue.js dengan Tailwind CSS (*frontend*), dan SQLite (*database*), serta *di-deploy* dalam arsitektur dua Docker *container* terpisah untuk memastikan isolasi dan konsistensi lingkungan eksekusi. Pengujian *blackbox* terhadap seluruh 12 skenario fungsional mencakup aksesibilitas web, mekanisme unggah dan validasi video, proses inferensi, penampilan visualisasi Grad-CAM, dan responsivitas pada perangkat mobile seluruhnya berstatus selesai sesuai ekspektasi yang ditetapkan. Pengujian



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

System Usability Scale (SUS) terhadap 25 responden menghasilkan nilai rata-rata sebesar 84,7 yang termasuk dalam kategori *Excellent* berdasarkan standar Bangor, Kortum and Miller (2008), sedangkan pengujian *Net Promoter Score* (NPS) menghasilkan nilai 56% yang juga termasuk dalam kategori *Excellent*, diperoleh dari selisih persentase *Promoter* (60%) terhadap *Detractor* (4%). Kedua hasil pengujian ini mengkonfirmasi bahwa sistem memenuhi kebutuhan non-fungsional yang ditetapkan, khususnya aspek antarmuka yang mudah digunakan dan aksesibilitas tanpa instalasi tambahan, sekaligus menunjukkan potensi sistem sebagai alat bantu verifikasi keaslian video yang dapat diadopsi secara lebih luas oleh masyarakat.

5.2. Saran

Berdasarkan keterbatasan yang ditemukan selama proses penelitian dan hasil analisis pengujian yang telah dilakukan, beberapa saran untuk pengembangan penelitian dan sistem di masa mendatang adalah sebagai berikut:

1. Perluasan dan diversifikasi dataset pelatihan sangat direkomendasikan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memasukkan dataset *deepfake* dari sumber yang lebih beragam, seperti Celeb-DF v2 dan *Deepfake Detection Challenge* (DFDC), untuk meningkatkan kemampuan generalisasi model terhadap teknik manipulasi yang lebih bervariasi. Hal ini terutama diperlukan untuk meningkatkan performa deteksi pada kategori NeuralTextures yang masih menunjukkan keterbatasan dalam penelitian ini,
2. Eksplorasi arsitektur *backbone* CNN yang lebih mutakhir perlu dilakukan. Penggunaan arsitektur seperti *Vision Transformer* (ViT), EfficientNetV2, atau ConvNeXt sebagai pengganti ResNet50 berpotensi menghasilkan ekstraksi fitur spasial yang lebih kaya. Selain itu, penggantian LSTM dengan model sekuensial yang lebih modern seperti *Temporal Transformer* atau Mamba dapat dieksplorasi untuk menangkap pola temporal yang lebih kompleks,
3. Pengembangan metode XAI yang lebih komprehensif disarankan sebagai pelengkap Grad-CAM. Metode seperti SHAP (*Shapley Additive Explanations*) atau *Integrated Gradients* dapat memberikan interpretasi yang lebih kuantitatif dan tidak terbatas pada lapisan konvolusi terakhir, sehingga memberikan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pemahaman yang lebih mendalam mengenai proses pengambilan keputusan model,

4. Peningkatan kapasitas teknis sistem aplikasi perlu dipertimbangkan. Perluasan batas ukuran *file* video melebihi 10 MB dan durasi melebihi 1 menit, serta pengoptimalan proses inferensi menggunakan akselerasi GPU pada server, diharapkan dapat meningkatkan pengalaman pengguna secara signifikan,
5. Pengujian *usability* dengan cakupan responden yang lebih luas dan beragam perlu dilakukan pada tahap pengembangan berikutnya. Melibatkan responden dari kalangan yang lebih bervariasi, termasuk awam teknologi, jurnalis, dan aparat penegak hukum, akan memberikan gambaran yang lebih representatif mengenai kebutuhan dan ekspektasi pengguna nyata sistem deteksi *deepfake* berbasis web.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, L. Al *et al.* (2025) 'Uncovering Critical Features for Deepfake Detection through the Lottery Ticket Hypothesis', *IEEE* [Preprint].
- Bangor, A., Kortum, P.T. and Miller, J.T. (2008) 'An empirical evaluation of the system usability scale', *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), pp. 574–594. Available at: <https://doi.org/10.1080/10447310802205776>.
- Chollet, F. (2021) *Deep Learning with Python SECOND EDITION*. Available at: www.manning.com.
- Cocomini, D. *et al.* (2022) 'Democracy's Third Wave'. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-031-06433-3_19.
- Dasgupta, S. *et al.* (2024) 'Enhancing Deepfake Detection using SE Block Attention with CNN', *2024 International Conference on Artificial Intelligence, Big Data, Computing and Data Communication Systems (icABCD)*. IEEE, pp. 1–6. Available at: <https://doi.org/10.1109/icABCD62167.2024.10645262>.
- Dolhansky, B. *et al.* (2020) 'The DeepFake Detection Challenge (DFDC) Dataset'. Available at: <http://arxiv.org/abs/2006.07397>.
- Dwivedi, R. *et al.* (2023) 'Explainable AI (XAI): Core Ideas, Techniques, and Solutions', *ACM Computing Surveys*, 55(9), pp. 1–33. Available at: <https://doi.org/10.1145/3561048>.
- Gulo, S.A. *et al.* (2025) *DETEKSI DEEPFAKE DALAM CITRA MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)*, *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*.
- Hardiantoro, A. and Pratiwi, I.E. (2025) *Video Sri Mulyani yang Sebut Gaji Guru Beban Negara Ternyata 'Deepfake', Apa Itu?*, <https://www.kompas.com/tren/read/2025/08/20/134500065/video-sri-mulyani-yang-sebut-gaji-guru-beban-negara-ternyata-deepfake-apa?page=all>.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

He, K. *et al.* (2016) 'Deep Residual Learning for Image Recognition', *2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*. IEEE, pp. 770–778. Available at: <https://doi.org/10.1109/CVPR.2016.90>.

Holzinger, A. *et al.* (2022) 'Explainable AI Methods - A Brief Overview', pp. 13–38. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-031-04083-2_2.

Ika Ningtyas (2025) *Polemik Deepfake 'Guru Beban Negara' usai Pernyataan Sri Mulyani*, *TEMPO*. Available at: <https://www.tempo.co/ekonomi/polemik-deepfake-guru-beban-negara-usai-pernyataan-sri-mulyani-2061974> (Accessed: 28 January 2026).

Jaleel, Q. and Hadi, I. (2022) 'Facial Action Unit-Based Deepfake Video Detection Using Deep Learning', *4th International Conference on Current Research in Engineering and Science Applications, ICCRESA 2022*. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., pp. 228–233. Available at: <https://doi.org/10.1109/ICCRESA57091.2022.10352085>.

Kingma, D.P. and Ba, J. (2017) 'Adam: A Method for Stochastic Optimization'. Available at: <http://arxiv.org/abs/1412.6980>.

Komdigi (2025) *Deepfake Naik 550%, Kemkomdigi Minta Platform Global Sediakan Fitur Cek Konten AI, Kementerian Komunikasi dan Digital*. Available at: <https://portal.komdigi.go.id/kanal-publik/berita-kini/9608> (Accessed: 28 January 2026).

Li, B. and Lima, D. (2021) 'Facial expression recognition via ResNet-50', *International Journal of Cognitive Computing in Engineering*, 2, pp. 57–64. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijcce.2021.02.002>.

Lin, C.-Y. *et al.* (2024) 'Video Detection Method Based on Temporal and Spatial Foundations for Accurate Verification of Authenticity', *Electronics*, 13(11), p. 2132. Available at: <https://doi.org/10.3390/electronics13112132>.

Liu, D. *et al.* (2022) 'A Robust Deepfake Video Detection Method based on Continuous Frame Face-swapping', *Proceedings - 2022 International Conference on Artificial Intelligence, Information Processing and Cloud Computing, AIIPCC*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2022. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., pp. 188–191. Available at: <https://doi.org/10.1109/AIIPCC57291.2022.00048>.

Mahdi, B.M. and Sahan, A.M. (2025) ‘Deepfake Video Detection based on Scatter Wavelet Transform and Deep Learning’, *2025 IEEE International Conference on Artificial Intelligence in Engineering and Technology (IICAJET)*. IEEE, pp. 380–384. Available at: <https://doi.org/10.1109/IICAJET67254.2025.11265021>.

Malik, A. *et al.* (2022) ‘DeepFake Detection for Human Face Images and Videos: A Survey’, *IEEE Access*. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., pp. 18757–18775. Available at: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3151186>.

Momin, M.S. *et al.* (2025) ‘Explainable deepfake detection across different modalities: An overview of methods and challenges’, *Image and Vision Computing*, 163, p. 105738. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.imavis.2025.105738>.

Patel, Y. *et al.* (2023) ‘An Improved Dense CNN Architecture for Deepfake Image Detection’, *IEEE Access*, 11, pp. 22081–22095. Available at: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3251417>.

Raharjo, T. *et al.* (2025) *ANALISIS FORENSIK DEEPAKE BERBASIS CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) UNTUK DETEKSI INKONSISTENSI TEKSTUR DAN POLA PADA CITRA WAJAH*, *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*.

Saraswat, D. *et al.* (2022) ‘Explainable AI for Healthcare 5.0: Opportunities and Challenges’, *IEEE Access*, 10, pp. 84486–84517. Available at: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3197671>.

Sauro, Jeff. and Lewis, J.R.. (2016) *Quantifying the user experience : practical statistics for user research*. Morgan Kaufmann.

Selvaraju, R.R. *et al.* (2017) ‘Grad-CAM: Visual Explanations from Deep Networks via Gradient-Based Localization’, *2017 IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV)*. IEEE, pp. 618–626. Available at: <https://doi.org/10.1109/ICCV.2017.74>.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Srivastava, N. *et al.* (2014) *Dropout: A Simple Way to Prevent Neural Networks from Overfitting*, *Journal of Machine Learning Research*.

Tan, M. and Le, Q. V (2019) 'EfficientNet: Rethinking Model Scaling for Convolutional Neural Networks', *CoRR*, abs/1905.11946. Available at: <http://arxiv.org/abs/1905.11946>.

Wodajo, D. and Atnafu, S. (2021) 'Deepfake Video Detection Using Convolutional Vision Transformer'. Available at: <http://arxiv.org/abs/2102.11126>.

Xiong, D., Wen, Z., Zhang, C., Ren, D., *et al.* (2025) 'BMNet: Enhancing Deepfake Detection Through BiLSTM and Multi-Head Self-Attention Mechanism', *IEEE Access*, 13, pp. 21547–21556. Available at: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3533653>.

Xiong, D., Wen, Z., Zhang, C., Xiao, P., *et al.* (2025) 'Deepfake Detection Based on LSTM Networks with Facial Geometric Features', *2025 4th International Conference on Electronics, Integrated Circuits and Communication Technology, EICCT 2025*. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., pp. 627–630. Available at: <https://doi.org/10.1109/EICCT65471.2025.11099876>.

Yu, P. *et al.* (2021) 'A Survey on Deepfake Video Detection', *IET Biometrics*. John Wiley and Sons Inc, pp. 607–624. Available at: <https://doi.org/10.1049/bme2.12031>.

Zhao, H. *et al.* (2021) 'Multi-attentional Deepfake Detection', *2021 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*. IEEE, pp. 2185–2194. Available at: <https://doi.org/10.1109/CVPR46437.2021.00222>.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Penulis bernama lengkap Muhammad Fathir Ikhsan, lahir di Jakarta pada tanggal 11 Januari 2004. Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN 9 Pondok Kelapa 2016, dilanjutkan ke SMPN 194 Jakarta 2019, dan SMKN 1 Jakarta 2022. Pada tahun 2022, penulis melanjutkan pendidikan tinggi sebagai mahasiswa di Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

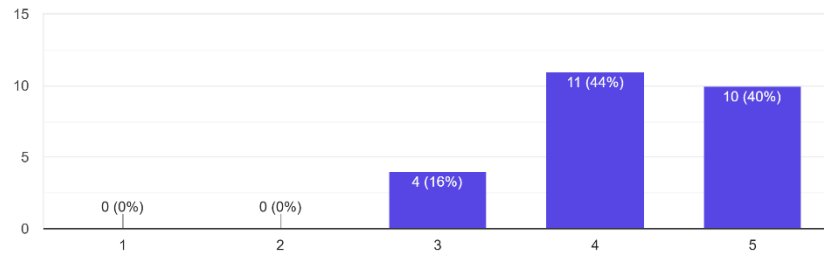
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

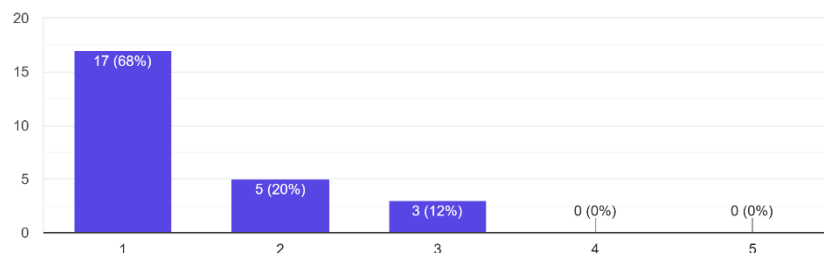
Lampiran 1 Diagram hasil responden dari SUS S01

Saya berpikir akan menggunakan sistem deteksi video deepfake ini.
25 responses



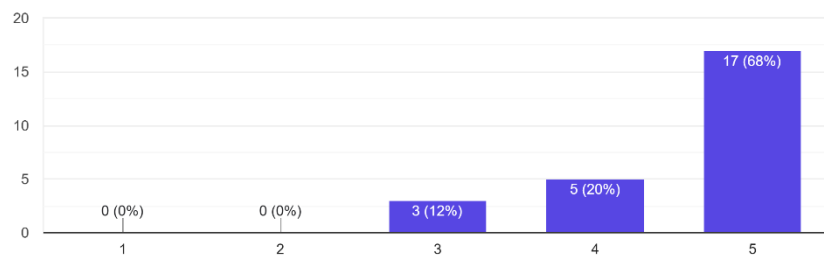
Lampiran 2 Diagram hasil responden dari SUS S02

Saya merasa sistem deteksi video deepfake ini sulit untuk digunakan.
25 responses



Lampiran 3 Diagram hasil responden dari SUS S03

Saya merasa sistem deteksi video deepfake ini mudah digunakan.
25 responses





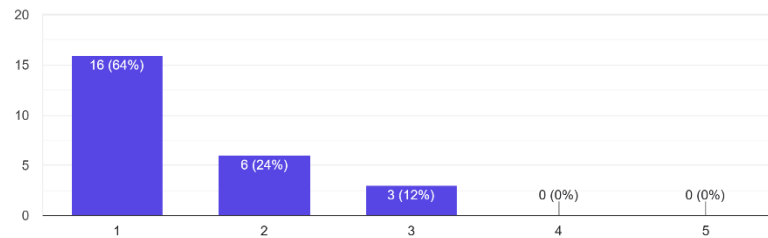
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 Diagram hasil responden dari SUS S04

Saya merasa membutuhkan bantuan orang lain saat menggunakan sistem deteksi video deepfake ini.

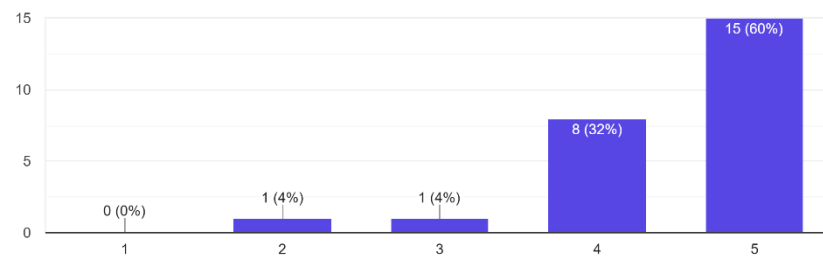
25 responses



Lampiran 5 Diagram hasil responden dari SUS S05

Saya merasa fitur-fitur dalam sistem deteksi video deepfake ini berfungsi sebagaimana mestinya.

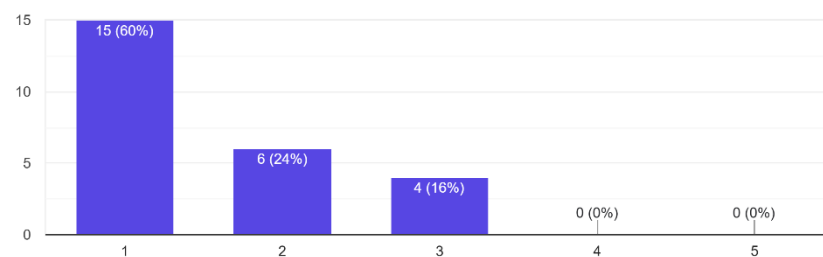
25 responses



Lampiran 6 Diagram hasil responden dari SUS S06

Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten pada sistem ini.

25 responses





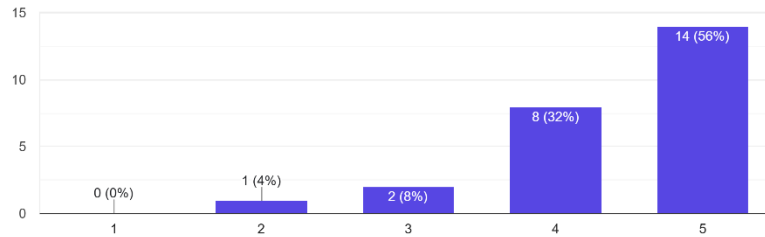
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7 Diagram hasil responden dari SUS S07

Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem deteksi video deepfake ini dengan cepat.

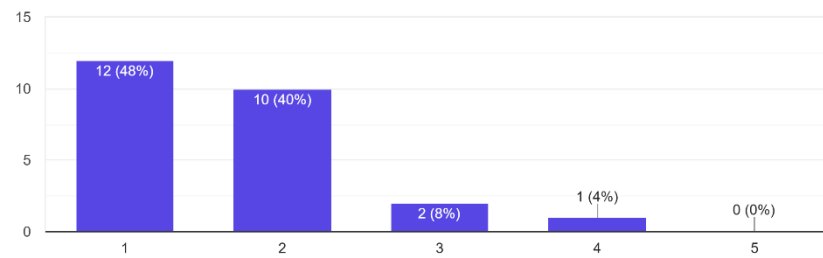
25 responses



Lampiran 8 Diagram hasil responden dari SUS S08

Saya merasa alur atau tampilan sistem deteksi video deepfake ini membingungkan.

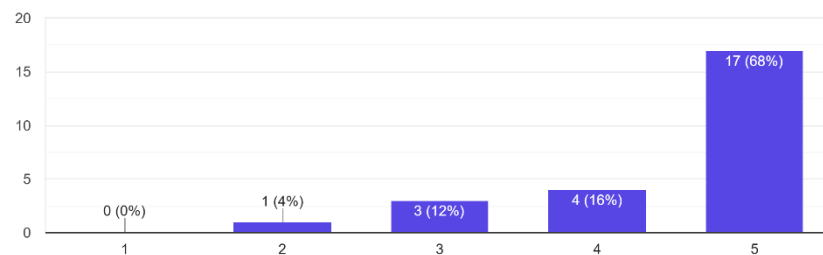
25 responses



Lampiran 9 Diagram hasil responden dari SUS S09

Saya merasa dapat menggunakan sistem deteksi video deepfake ini tanpa hambatan.

25 responses





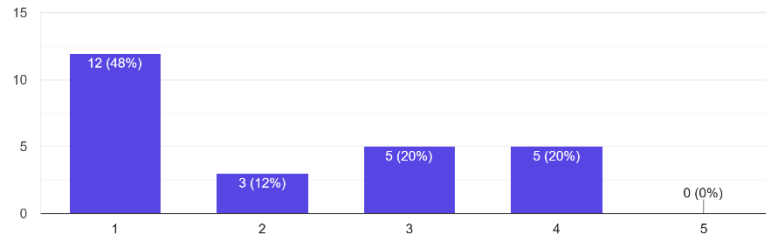
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 10 Diagram hasil responden dari SUS S10

Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem deteksi video deepfake ini.

25 responses



Lampiran 11 Diagram hasil responden dari NPS

Seberapa besar kemungkinan anda merekomendasikan sistem ini kepada orang lain?

25 responses

