

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dalam beberapa tahun terakhir telah membawa perubahan signifikan pada berbagai aspek kehidupan digital, khususnya dalam manipulasi video berbasis *deep learning* [1]. Salah satu implikasi dari perkembangan tersebut adalah munculnya teknologi *deepfake*, yaitu teknik yang mampu menghasilkan video sintesis dengan tingkat kemiripan visual yang sangat tinggi terhadap video asli [1],[2]. Teknologi ini memanfaatkan jaringan saraf tiruan untuk memodifikasi wajah, ekspresi, maupun identitas seseorang secara realistis sehingga sulit dibedakan secara kasat mata.

Kemampuan teknologi *deepfake* dalam menghasilkan video yang tampak autentik menimbulkan berbagai tantangan dalam menjaga keaslian dan integritas informasi digital. Video hasil manipulasi berpotensi digunakan untuk penyebaran disinformasi, penipuan identitas, serta berbagai bentuk penyalahgunaan lainnya [3], [4]. Kompleksitas manipulasi pada video lebih tinggi dibandingkan citra statis karena melibatkan aspek spasial dan temporal, sehingga proses deteksinya menjadi lebih menantang.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pengembangan sistem deteksi video *deepfake* berbasis kecerdasan buatan menjadi kebutuhan yang penting. Pendekatan berbasis *deep learning*, khususnya *Convolutional Neural Network* (CNN), telah banyak digunakan dalam penelitian deteksi *deepfake* karena kemampuannya dalam mengekstraksi fitur visual secara otomatis dan mendalam [5]. Dalam pendekatan berbasis *frame extraction*, video diuraikan menjadi sejumlah frame citra yang kemudian diproses sebagai tugas klasifikasi biner untuk membedakan antara video asli (*real*) dan video manipulasi (*fake*).

Berbagai arsitektur CNN telah dikembangkan untuk meningkatkan performa klasifikasi visual. XceptionNet merupakan arsitektur yang memanfaatkan *depthwise separable convolution* untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam ekstraksi fitur [6]. Sementara itu, EfficientNet Khususnya EfficientNet-B0 menggunakan metode *compound scaling* yang menyeimbangkan kedalaman, lebar, dan resolusi jaringan untuk memperoleh performa optimal dengan efisiensi komputasi yang baik [7]. Kedua arsitektur tersebut berpotensi memberikan performa yang berbeda dalam mendeteksi video *deepfake*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan perbandingan kinerja arsitektur XceptionNet dan EfficientNet-B0 dalam mendeteksi video *deepfake* menggunakan pendekatan *transfer learning* [8]. Evaluasi dilakukan menggunakan metrik akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score* untuk menentukan model dengan performa terbaik. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan metode deteksi video *deepfake* berbasis CNN yang efektif dan efisien.

Selain itu, untuk meningkatkan aspek implementasi dan penerapan nyata dari model yang dikembangkan, penelitian ini juga mengintegrasikan model deteksi *deepfake* ke dalam aplikasi berbasis web sederhana. Aplikasi ini dirancang untuk memungkinkan pengguna melakukan deteksi terhadap gambar atau video secara langsung melalui antarmuka web. Dengan adanya implementasi ini, hasil penelitian tidak hanya terbatas pada analisis performa model, tetapi juga memberikan solusi praktis yang dapat digunakan dalam mendeteksi konten *deepfake* secara lebih mudah dan interaktif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur XceptionNet menggunakan pendekatan *transfer learning* dalam mendeteksi video *deepfake* berbasis *frame extraction*?

2. Bagaimana penerapan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur EfficientNet-B0 menggunakan pendekatan transfer learning dalam mendeteksi video deepfake berbasis frame extraction?
3. Bagaimana perbandingan kinerja antara arsitektur XceptionNet dan EfficientNet-B0 dalam mendeteksi video deepfake berdasarkan metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score?
4. Bagaimana Tingkat akurasi dan kegunaan sistem deteksi deepfake berbasis web yang dibangun menggunakan model CNN terbaik hasil perbandingan.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Penelitian ini dibatasi pada deteksi video deepfake menggunakan pendekatan frame extraction, di mana video diubah menjadi frame citra untuk proses klasifikasi.
2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi pada algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur XceptionNet sebagai model utama dan EfficientNet-B0 sebagai model pembandingan.
3. Menggunakan pendekatan transfer learning dengan memanfaatkan bobot pralatih (*pretrained weights*).
4. Evaluasi kinerja model dalam penelitian ini dibatasi pada metrik akurasi, presisi, recall, F1-score, serta efisiensi komputasi.
5. Dataset yang digunakan merupakan dataset video deepfake yang bersifat publik dari website Kaggle
6. Implementasi Sistem Dibatasi Pada Aplikasi antarmuka Web menggunakan framework gradio yang hanya mendukung input berupa gambar (.jpg/.png) dan video (.mp4).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dengan

arsitektur XceptionNet menggunakan pendekatan transfer learning dalam mendeteksi video deepfake berbasis frame extraction.

2. Menerapkan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur EfficientNet-B0 menggunakan pendekatan transfer learning sebagai model pembandingan dalam mendeteksi video deepfake berbasis frame extraction.
3. Menganalisis dan membandingkan kinerja arsitektur XceptionNet dan EfficientNet-B0 dalam mendeteksi video deepfake berdasarkan metrik accuracy, precision, recall, F1-score, serta efisiensi komputasi untuk menentukan model dengan performa terbaik.
4. Menganalisis pengaruh penggunaan data augmentation terhadap kemampuan generalisasi model dalam mendeteksi video deepfake.
5. Mengimplementasikan Model terbaik Ke dalam Aplikasi Berbasis Web Sederhana Sebagai Media deteksi Deepfake

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baik secara teoritis maupun praktis sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang kecerdasan buatan, khususnya dalam penerapan *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk deteksi video deepfake. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi akademik mengenai efektivitas penggunaan arsitektur Xception dan EfficientNet-B0 dengan pendekatan *transfer learning* dalam mendeteksi video deepfake berbasis *frame extraction*.

Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian ilmiah terkait perbandingan performa model CNN pada tugas klasifikasi video manipulatif berdasarkan metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score*. Penelitian ini juga dapat menjadi dasar bagi pengembangan metode deteksi video deepfake yang lebih optimal di masa mendatang.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai arsitektur CNN yang memiliki kinerja paling efektif dalam mendeteksi video deepfake. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi awal dalam pemilihan model deteksi video deepfake berbasis *deep learning*, khususnya bagi peneliti atau pengembang yang bekerja pada bidang analisis multimedia digital. Selain itu, implementasi dalam bentuk aplikasi web memberikan kemudahan bagi pengguna dalam melakukan deteksi deepfake secara langsung tanpa perlu memahami proses teknis di balik model *deep learning*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran yang jelas dan terstruktur mengenai tahapan penelitian yang dilakukan. Penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab, dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang penelitian yang mendasari pentingnya deteksi video deepfake menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN). Selain itu, bab ini memuat rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan sebagai gambaran umum isi skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori dan kajian pustaka yang relevan dengan penelitian, meliputi konsep kecerdasan buatan, *deep learning*, deepfake, serta Convolutional Neural Network (CNN). Bab ini juga menjelaskan arsitektur XceptionNet dan EfficientNet, konsep transfer learning, serta penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan deteksi video deepfake sebagai dasar pengembangan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan dan metode penelitian yang digunakan, meliputi jenis dan pendekatan penelitian, sumber dan pengolahan data video deepfake,

perancangan sistem deteksi menggunakan CNN dengan arsitektur XceptionNet dan EfficientNet-B0, penerapan transfer learning, serta skenario pengujian dan metrik evaluasi yang digunakan, yaitu akurasi, presisi, recall, F1-score, dan efisiensi komputasi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil implementasi dan pengujian model deteksi deepfake menggunakan arsitektur XceptionNet dan EfficientNet-B0. Selain itu, bab ini juga membahas implementasi model ke dalam aplikasi berbasis web, serta analisis performa sistem berdasarkan metrik evaluasi dan waktu komputasi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan. Selain itu, bab ini juga memuat saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya, khususnya terkait peningkatan metode deteksi video deepfake dan penerapan algoritma CNN pada konteks yang lebih luas.