

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, implementasi, serta pembahasan yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil mengembangkan model *deep learning* berbasis arsitektur Xception dengan pendekatan *transfer learning* dan *fine-tuning* untuk mendeteksi citra wajah asli dan *deepfake*. Berdasarkan pengujian terhadap 2.000 data uji, model memperoleh akurasi sebesar 93,6% dengan nilai presisi, recall, dan F1-score rata-rata sebesar 0,94 pada kedua kelas. Selain itu, nilai AUC sebesar 0,9888 menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan klasifikasi yang sangat baik dan stabil dalam membedakan citra asli dan *deepfake*.
2. Penerapan metode Grad-CAM pada model Xception berhasil menghasilkan visualisasi heatmap yang menunjukkan area wajah yang paling berpengaruh terhadap keputusan model. Pada citra *deepfake*, perhatian model lebih terfokus pada area mata, hidung, dan mulut yang umumnya mengalami manipulasi, sedangkan pada citra asli pola aktivasi terlihat lebih merata dan konsisten pada struktur utama wajah tanpa adanya anomali visual yang signifikan.
3. Penggunaan Grad-CAM terbukti meningkatkan transparansi dan interpretabilitas model deteksi *deepfake*. Visualisasi yang dihasilkan tidak hanya membantu menjelaskan dasar pengambilan keputusan model, tetapi juga mendukung analisis terhadap kesalahan prediksi. Pada kasus *false negative*, model cenderung gagal mendeteksi artefak manipulasi yang halus, sedangkan pada *false positive* perhatian model terlalu terfokus pada area yang menyerupai artefak manipulasi. Hasil ini menunjukkan bahwa Grad-CAM dapat dimanfaatkan sebagai alat interpretasi sekaligus evaluasi untuk mendukung pengembangan model deteksi *deepfake* yang lebih baik.

5.2 Saran

Meskipun penelitian ini berhasil mencapai tujuan, masih terdapat beberapa hal yang dapat dikembangkan lebih lanjut:

1. Menggunakan dataset yang lebih besar dan beragam, termasuk dataset berbasis video seperti FaceForensics++ atau DFDC, guna meningkatkan kemampuan generalisasi model terhadap berbagai teknik manipulasi deepfake yang terus berkembang.
2. Melakukan perbandingan beberapa arsitektur model secara komparatif, seperti EfficientNet atau Vision Transformer (ViT), untuk menemukan pendekatan yang paling optimal dalam tugas deteksi deepfake.
3. Mengeksplorasi metode XAI lain seperti LIME, SHAP, atau Grad-CAM++ sebagai pelengkap Grad-CAM, sehingga interpretasi terhadap keputusan model dapat diperoleh dari berbagai sudut pandang yang lebih komprehensif.
4. Mengembangkan sistem deteksi deepfake berbasis video yang mampu menganalisis konsistensi temporal antar frame, mengingat sebagian besar konten deepfake yang beredar di media sosial berupa video.
5. Mengembangkan antarmuka pengguna grafis (GUI) yang interaktif agar sistem deteksi deepfake beserta visualisasi Grad-CAM dapat diakses dan dipahami oleh pengguna awam, seperti jurnalis, penegak hukum, dan masyarakat umum.